

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-334485

(43) 公開日 平成11年(1999)12月7日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

識別記号

F I

B60R 13/02

B60R 13/02

A

B32B 5/18

B32B 5/18

27/30

27/30

B

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全11頁)

(21) 出願番号

特願平10-141087

(22) 出願日

平成10年(1998)5月22日

(71) 出願人 000000941

鐘淵化学工業株式会社

大阪府大阪市北区中之島3丁目2番4号

(72) 発明者 上田 亨

大阪府茨木市沢良宣西3丁目2-26

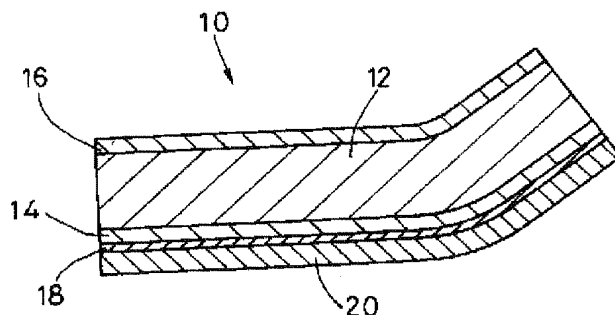
(74) 代理人 弁理士 楠本 高義

(54) 【発明の名称】 自動車天井材および自動車天井材用発泡積層シート

(57) 【要約】

【課題】 軽量性、断熱性、成形加工性、リサイクル性などの特性に加えて、高温下での使用による変形、自重による垂れ下がり改善してなる優れた耐熱性（耐熱変形性）を有する自動車天井材およびその自動車天井材用発泡積層シートを提供することにある。

【解決手段】 変性ポリフェニレンエーテル系樹脂を基材樹脂とする発泡層12の両面に、熱可塑性樹脂を基材樹脂とする非発泡層14、16を積層した発泡積層シートからなる自動車天井材10であって、その非発泡層のうち車内側非発泡層14の基材樹脂が変性ポリフェニレンエーテル系樹脂からなり、且つ車外側非発泡層16の基材樹脂が耐熱性の改善されたポリスチレン系樹脂からなる自動車天井材10を構成した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 変性ポリフェニレンエーテル系樹脂を基材樹脂とする発泡層の両面に、熱可塑性樹脂を基材樹脂とする非発泡層を積層した発泡積層シートからなる自動車天井材であって、該非発泡層のうち車内側非発泡層の基材樹脂が変性ポリフェニレンエーテル系樹脂からなり、且つ車外側非発泡層の基材樹脂が耐熱性の改善されたポリスチレン系樹脂からなることを特徴とする自動車天井材。

【請求項 2】 前記車外側非発泡層の基材樹脂が、ASTM D 6 4 8 規格に準じて測定した  $4.6 \text{ kg/cm}^2$  荷重下で熱変形温度が  $100^\circ\text{C}$  以上のポリスチレン系樹脂であることを特徴とする請求項 1 に記載の自動車天井材。

【請求項 3】 前記車外側非発泡層の基材樹脂が、スチレンー無水マレイン酸系共重合体であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載する自動車天井材。

【請求項 4】 前記車外側非発泡層の基材樹脂が、スチレンーアクリル酸系共重合体であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載する自動車天井材。

【請求項 5】 前記車外側非発泡層の基材樹脂が、アクリロニトリルーブタジエンースチレン系共重合体であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載する自動車天井材。

【請求項 6】 前記車外側非発泡層の基材樹脂が、樹脂中に耐衝撃性改良剤を含有したものであることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載する自動車天井材。

【請求項 7】 前記発泡層の基材樹脂である変性ポリフェニレンエーテル系樹脂中のフェニレンエーテル成分の含有量が 3 5 重量%～7 5 重量%であり、スチレン系成分の含有量が 6 5 重量%～2 5 重量%であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載する自動車天井材。

【請求項 8】 前記車内側非発泡層の表面にホットメルト接着剤層を介して表皮材が形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれかに記載する自動車天井材。

【請求項 9】 変性ポリフェニレンエーテル系樹脂を基材樹脂とする発泡層の両面に、熱可塑性樹脂を基材樹脂とする非発泡層が積層された発泡積層シートであって、該非発泡層のうち車内側非発泡層の基材樹脂が変性ポリフェニレンエーテル系樹脂からなり、且つ車外側非発泡層の基材樹脂が耐熱性の改善されたポリスチレン系樹脂からなることを特徴とする自動車天井材用発泡積層シート。

【請求項 1 0】 変性ポリフェニレンエーテル系樹脂を基材樹脂とする発泡層の一方の面に、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂を基材樹脂とする非発泡層を積層し、該他方の面に耐熱性の改善されたポリスチレン系樹脂を

基材樹脂とする非発泡層を積層し、該変性ポリフェニレンエーテル系樹脂を基材樹脂とする非発泡層の上面にホットメルト接着剤層を形成してなることを特徴とする自動車天井材用発泡積層シート。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0 0 0 1】

【産業上の利用分野】 本発明は自動車天井材および自動車天井材用発泡積層シートに関し、さらに詳しくは、高温下での使用における変形や自重による垂れ下がりを改善し、耐熱性、軽量性に優れた自動車天井材および自動車天井材用発泡積層シートに関するものである。

## 【0 0 0 2】

【従来技術】 従来、自動車内装材として、熱可塑性樹脂発泡体を主体とする基材にウレタンフォームを積層したものや、スチレンー無水マレイン酸共重合体の発泡層の上下面にスチレンー無水マレイン酸共重合体の非発泡層を積層した積層シートを所望の形状に成形したものが広く用いられている。それらの自動車天井材は、軽量で断熱性が高く、成形加工性がすぐれているという特徴がある。

【0 0 0 3】 しかしながら、上記のような従来の自動車天井材は、高温に長時間さらされると、耐熱性が不十分であるため、フロント部が自重で垂れ下がったり（ヒートサグ）、変形を生じるなどの問題を発生することがあった。

【0 0 0 4】 そこで、これらの問題を解決するために、無機質のガラス繊維とプラスチックの複合材料をベースとした自動車内装材が使用されてきている。しかし、この複合材料では、耐熱性という品質は維持できるものの、軽量化が図れない上に、ガラス繊維を使用しているため、リサイクル性が悪く、またコスト高になるといった問題があった。

【0 0 0 5】 このような問題を解決するため、軽量で耐熱性のある変性ポリフェニレンエーテル系樹脂（以下「変性 P P E 系樹脂」と記す。）発泡層の両面に、変性 P P E 系樹脂非発泡層を積層した発泡積層シートを用いた自動車天井材用発泡積層シートが提案されている（実開平 4 - 1 1 1 6 2 号公報）。この変性 P P E 系樹脂を用いた自動車天井材用発泡積層シートは、耐熱性に優れ、軽量であるため、高温下での変形や自重による垂れ下がり等を改善することができるとしている。

## 【0 0 0 6】

【発明が解決しようとしている課題】 近年、自動車の耐熱性、軽量性、コストに対する要求は更に厳しくなっているため、この市場要求に対応する更なる改善が必要である。例えば、自動車天井材の場合、フロント部は太陽光が当たるため  $100^\circ\text{C}$  前後まで温度が上がり、天井材の変形量が大きくなるという問題が発生している。

【0 0 0 7】 また、上記変性 P P E 系樹脂発泡積層シートは、好適な条件下で 2 次成形が行われていない場合、

成形体に残留応力が発生する。このため、成形体が高温（例えば100℃）の雰囲気中に長時間さらされると、穏やかに残留応力が緩和され、その結果、屈曲形状を有する部分や2次成形時の延伸率が大きい部分（例えばフロント部）が変形し、使用に耐えなくなるという問題を有していた。

【0008】本発明は上記の如き実状に鑑み、軽量性、断熱性、成形加工性、リサイクル性などの特性に加えて、高温下での使用による変形、自重による垂れ下がり10を改善してなる優れた耐熱性（耐熱変形性）を有する自動車天井材およびその自動車天井材用発泡積層シートを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明者は優れた耐熱性、軽量性を有し、安価で、且つ容易に製造可能な自動車天井材用成形体を提供するため、自動車天井材の構成および製造方法について鋭意検討を行った結果、軽量で、従来にない耐熱性（耐熱変形性）の高い、良好な寸法安定性、成形性、耐衝撃性、遮音性、断熱性、コスト競争力を有する自動車天井材を得ることができる20を見出し、本発明を完成するに至った。

【0010】すなわち、本発明に係る自動車天井材の要旨とするところは、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂を基材樹脂とする発泡層の両面に、熱可塑性樹脂を基材樹脂とする非発泡層を積層した発泡積層シートからなる自動車天井材であって、該非発泡層のうち車内側非発泡層の基材樹脂が変性ポリフェニレンエーテル系樹脂からなり、且つ車外側非発泡層の基材樹脂が耐熱性の改善されたポリスチレン系樹脂からなることにある。

【0011】かかる自動車天井材において、前記車外側非発泡層の基材樹脂が、ASTMD648規格に準じて測定した4.6kg/cm<sup>2</sup>荷重下で熱変形温度が100℃以上のポリスチレン系樹脂であることにある。30

【0012】また、かかる自動車天井材において、前記車外側非発泡層の基材樹脂が、スチレンー無水マレイン酸系共重合体であることにある。

【0013】さらに、かかる自動車天井材において、前記車外側非発泡層の基材樹脂が、スチレンーアクリル酸系共重合体であることにある。

【0014】さらに、かかる自動車天井材において、前記車外側非発泡層の基材樹脂が、アクリロニトリルーブタジエーン系共重合体であることにある。40

【0015】さらに、かかる自動車天井材において、前記車外側非発泡層の基材樹脂が、樹脂中に耐衝撃性改良剤を含有したものであることにある。

【0016】さらに、かかる自動車天井材において、前記発泡層の基材樹脂である変性ポリフェニレンエーテル系樹脂中のフェニレンエーテル成分の含有量が35重量%～75重量%であり、スチレン系成分の含有量が65重量%～25重量%であることにある。

【0017】さらに、かかる自動車天井材において、前記車内側非発泡層の表面にホットメルト接着剤層を介して表皮材が形成されていることにある。

【0018】次に、本発明に係る自動車天井材用発泡積層シートの要旨とするところは、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂を基材樹脂とする発泡層の両面に、熱可塑性樹脂を基材樹脂とする非発泡層が積層された発泡積層シートであって、該非発泡層のうち車内側非発泡層の基材樹脂が変性ポリフェニレンエーテル系樹脂からなり、且つ車外側非発泡層の基材樹脂が変性ポリフェニレンエーテル系樹脂以外の耐熱性の改善された樹脂からなることにある。

【0019】また、本発明に係る自動車天井材用発泡積層シートの要旨とするところは、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂を基材樹脂とする発泡層の一方の面に、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂を基材樹脂とする非発泡層を積層し、該他方の面に耐熱性の改善されたポリスチレン系樹脂を基材樹脂とする非発泡層を積層し、該変性ポリフェニレンエーテル系樹脂を基材樹脂とする非発泡層の上面にホットメルト接着剤層を形成してなることにある。

【0020】

【発明の実施の形態】次に、本発明に係る自動車天井材および自動車天井材用発泡積層シートの実施形態を図面に基いて詳しく説明する。

【0021】図1は本発明の1実施形態に係る自動車天井材10および自動車天井材用発泡積層シートの構成を示すものであり、変性PPE系樹脂を基材樹脂とする発泡層12の両面に、熱可塑性の耐熱性樹脂を基材樹脂とする非発泡層（車内側非発泡層14および車外側非発泡層16）が形成されてなり、車内側非発泡層14の上面にホットメルト接着剤層18を介して表皮材20が積層されている。

【0022】変性PPE系樹脂を基材樹脂とする発泡層12は自動車天井材の基体となる層であり、この層12が変性PPE系樹脂から形成されているため、耐熱性および成形性が良好で、2次発泡積層成形体である自動車天井材を容易に成形することができる。また、この層12が発泡層であるため、軽量で、遮音性、断熱性に優れ、また密度が低いため使用樹脂量が少量で済み、コスト競争力を有するものとなる。

【0023】変性PPE系樹脂を基材樹脂とする発泡層12を形成する変性PPE系樹脂としては、PPE系樹脂とポリスチレン系樹脂（以下、「PS系樹脂」と記す。）との混合樹脂、PPE系樹脂にスチレン系単量体（以下、「St系単量体」と記す。）を重合させたグラフト共重合体、ブロック共重合体などの共重合体（以下、「PPE-St共重合体」と記す。）などが挙げられ、次のような混合・重合形態がある。すなわち、

(イ)「PPE系樹脂」+「PS系樹脂」

- (ロ) 「PPE-St 共重合体」  
 (ハ) 「PPE-St 共重合体」+「PS系樹脂」  
 (ニ) 「PPE系樹脂」+「PPE-St 共重合体」  
 (ホ) 「PPE系樹脂」+「PPE-St 共重合体」+「PS系樹脂」

これらのうちでは、PPE系樹脂とPS系樹脂との混合樹脂(イ)が、製造が容易であるなどの点から好ましい。

【0024】発泡層12を形成する変性PPE系樹脂中のPhE成分の含有量は通常35重量%~75重量%、好ましくは35重量%~60重量%であり、St系成分の含有量は65重量%~25重量%、好ましくは65重量%~40重量%である。変性PPE系樹脂中のPhE成分の割合が小さすぎると耐熱性が劣る傾向があり、PhE成分の割合が大きすぎると加熱流動時の粘度が上昇し、発泡成形が困難になる場合がある。

【0025】前記PPE系樹脂としては例えば、ポリ(2,6-ジメチルフェニレン-1,4-エーテル)、ポリ(2-メチル-6-エチルフェニレン-1,4-エーテル)、ポリ(2,6-ジエチルフェニレン-1,4-エーテル)、ポリ(2,6-ジエチルフェニレン-1,4-エーテル)、ポリ(2-メチル-6-n-プロピルフェニレン-1,4-エーテル)、ポリ(2-メチル-6-n-ブチルフェニレン-1,4-エーテル)、ポリ(2-メチル-6-クロルフェニレン-1,4-エーテル)、ポリ(2-メチル-6-ブロムフェニレン-1,4-エーテル)、ポリ(2-エチル-6-クロルフェニレン-1,4-エーテル)などが挙げられる。これらは単独で用いてもよく、2種以上組み合わせて用いてもよい。これらのうちではポリ(2,6-ジメチルフェニレン-1,4-エーテル)が、原料の汎用性、コストの点から好ましい。また、難燃性を付与したい場合はハロゲン系元素が含まれるポリ(2-メチル-6-クロルフェニレン-1,4-エーテル)、ポリ(2-メチル-6-ブロムフェニレン-1,4-エーテル)、ポリ(2-エチル-6-クロルフェニレン-1,4-エーテル)などが好ましい。

【0026】PPE系樹脂と混合樹脂を形成するPS系樹脂はスチレンまたはその誘導体、例えば $\alpha$ -メチルスチレン、2,4-ジメチルスチレン、モノクロルスチレン、ジクロルスチレン、p-メチルスチレン、エチルスチレンなどを主成分とする樹脂である。したがって、PS系樹脂はスチレンまたはスチレン誘導体だけからなる単独重合体に限らず、他の単量体との共重合体であってもよい。また、たとえばハイインパクトポリスチレン(以下、「HIPS」と記す。)のように、スチレンまたはスチレン誘導体を重合させる際に、合成ゴムまたはゴムラテックスを添加して重合させたものであってもよい。

【0027】さらに、PPE系樹脂と混合樹脂を形成す

るPS系樹脂の製造に使用され得るスチレンまたはその誘導体と共重合可能な他の単量体としては、たとえばアクリロニトリル、メタクリロニトリル、メチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、ブチル(メタ)アクリレート、無水マレイン酸、アクリル酸、メタアクリル酸、イタコン酸などが挙げられ、これらは単独で用いてもよく、2種以上を組合わせて用いてもよい。

【0028】PS系樹脂の具体例としては、例えば、ポリスチレン、スチレン- $\alpha$ -メチルスチレンの共重合体、HIPSで代表されるスチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-アクリロニトリル共重合体などが挙げられる。これらのうちでは、ポリスチレンがその汎用性、コストの面から好ましい。

【0029】また、PPE系樹脂に重合、好ましくはグラフト重合させるSt系単量体の具体例としては、スチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、2,4-ジメチルスチレン、モノクロルスチレン、ジクロルスチレン、p-メチルスチレン、エチルスチレンなどが挙げられる。これらは単独で用いてもよく、2種以上組み合わせてもよい。これらのうちではスチレンが、汎用性、コストの点から好ましい。

【0030】PPE系樹脂にSt系単量体を重合させる際に、St系単量体が主成分(60重量%以上)になる範囲でSt系単量体と共重合可能な単量体、例えばアクリロニトリル、メタクリロニトリル、メチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、ブチル(メタ)アクリレート、無水マレイン酸、アクリル酸、メタアクリル酸、イタコン酸などの1種または2種以上を含有させてもよい。

【0031】PPE系樹脂にSt系単量体を重合させたグラフト共重合体は、従来周知の方法、例えば特公昭52-30991号公報、特公昭52-38596号公報などに開示されているように、PPE系樹脂にラジカル開始剤およびSt系単量体を加え、無水の状態で、有機溶媒の存在下または不存在下、130~200℃の温度範囲で攪拌しながらSt系単量体を重合する方法により製造される。

【0032】PPE樹脂に混合されるPS系樹脂、およびPPE系樹脂に重合されるSt系単量体の割合としては、PPE系樹脂35重量%~75重量%、更には35重量%~60重量%、特に38重量%~58重量%に対して、PS系樹脂またはSt系単量体が65重量%~25重量%、更には65重量%~40重量%、特に62重量%~42重量%が好ましい。PPE系樹脂の混合割合が少ないと、耐熱性が劣る傾向にあり、PPE系樹脂の混合割合が多いと、加熱流動時の粘度が上昇し発泡成形が困難になる傾向がある。

【0033】変性PPE系樹脂を基材樹脂とする変性PPE系樹脂発泡層12を形成する1次発泡層としては、

層の厚みが1～5mm、更には1.5～3.5mm、発泡倍率が3～20倍、更には5～15倍、セル径が0.05～0.9mm、更には0.1～0.7mm、独立気泡率が70%以上、更には80%以上であるのが好ましい。1次発泡層の厚さが1mm未満であると、強度および断熱性に劣り自動車天井材用発泡積層シートとして適当でない場合がある。一方、5mmを超える場合、成形加熱時に熱が発泡層12の厚み方向の中心部まで伝わり難く、そのため十分な加熱が行なえず、成形性が悪くなる場合がある。また、十分な加熱を行うべく加熱時間を長くすると、発泡層表面のセルに破泡等が生じ、製品として許容できるものが得られ難くなる場合がある。また、1次発泡倍率が3倍未満の場合、柔軟性に劣り、曲げなどによる破損が生じ易く、また軽量化の効果が少ない。1次発泡倍率が20倍を越える場合、強度が低下し、中心部まで加熱しにくいことにより成形性が低下する傾向がある。更に、セル径が0.05mm以下の場合、十分な強度が得られ難く、0.9mm以上の場合、断熱性に劣る傾向がある。また、独立気泡率が70%以下の場合、断熱性、剛性に劣るとともに、成形加熱によって目的とする2次発泡倍率を得ることが困難となり、成形性に劣る傾向がある。

【0034】また、変性PPE系樹脂発泡層12を形成する1次発泡層中の残存揮発成分の量は発泡層全重量に対して1～5重量%、更には2～4重量%が好ましい。残存揮発成分が1重量%を下回る場合は2次発泡倍率が低くなりすぎ、良好に成形できない場合がある。また、残存揮発成分が5重量%を越える場合は非発泡層との間に空気だまりが発生したり、経時による寸法安定性が悪くなる場合がある。なお、残存揮発成分の量は、ガスクロマトグラフィーにより測定しても良いが、通常、発泡層サンプルを変性PPE系樹脂が軟化しはじめる温度以上で分解温度以下の温度範囲で加熱して揮発成分を十分に揮発させ、加熱前後の重量差により測定する。

【0035】本発明において使用される変性PPE系樹脂発泡層12の基材樹脂には、必要に応じて気泡調整剤、耐衝撃性改良剤、滑剤、酸化防止剤、静電防止剤、顔料、安定剤、臭気低減剤等を添加してもよい。

【0036】次に、本発明に係る自動車天井材には、変性PPE系樹脂発泡層12の両面に熱可塑性樹脂の非発泡層14、16が形成される。これら非発泡層14、16のうち、車内側非発泡層14は、その一方の表面に積層される表皮材20の加熱収縮を抑制する働きと、他方の表面にある発泡層12が加熱下でセル径が拡大することによる加熱膨張を抑制する働きを有する。また、車外側非発泡層16は発泡層12の加熱膨張を抑制する働きを有する。

【0037】すなわち、天井材10の構造をバイメタル的に考えると、高温下において車内側の収縮が大きいほど、また、車外側の膨張が小さいほど、高温下でのフロ

ント部の垂れ量は大きくなる。以上の理由から、車内側非発泡層14の基材樹脂として熱変形温度（荷重4.6kg/cm<sup>2</sup>、ASTM D-648規格）が実車耐熱試験温度（100℃）よりも充分高い値を有する変性PPE系樹脂を用い、車外側非発泡層16として発泡層12の加熱膨張を適度に抑制しうる100℃以上の熱変形温度（荷重4.6kg/cm<sup>2</sup>、ASTM D-648規格）を有する耐熱性の改善されたPS系樹脂を用いることによって、フロント部の垂れ量を抑制することができる。なお、車外側非発泡層16の基材樹脂の熱変形温度が100℃以下の場合、発泡層12の加熱膨張の抑制効果が充分ではなく、加熱試験前後での成形体の寸法変化の制御が困難である。また、車外側非発泡層16の基材樹脂の熱変形温度が高すぎる場合（130℃以上）、車外側の膨張が小さくなり、フロント部の垂れ量は大きくなる。なお、車外側非発泡層16に熱変形温度を制御した変性PPE系樹脂を用いることも可能であるが、PS系樹脂に比べコストの面で不利となり好ましくない。

【0038】車内側非発泡層14に使用される変性PPE系樹脂は、上述の発泡層12の場合と同様に、PPE系樹脂をSt系化合物を主体とする単量体またはその重合体で重合または混合による変性を行ったものであり、例えば、PPE系樹脂とPS系樹脂との混合樹脂、PPE系樹脂にSt系樹脂系単量体を重合させたPPE-St共重合体、この共重合体とPS系樹脂またはPPE系樹脂との混合物、その共重合体とPPE系樹脂とPS系樹脂との混合物などが挙げられる。これらのうちでは、PPE系樹脂とPS系樹脂との混合樹脂が、製造が容易であるなどの点から好ましい。

【0039】これらPPE系樹脂、PS系樹脂またはSt系単量体の具体例や好ましいものの例示や、PS系樹脂やSt単量体と重合可能な単量体の具体例、それを使用する理由などは、発泡層12において説明した場合と同様である。ただし、PS系樹脂の好ましい具体例として、HIPStで代表されるスチレン-ブタジエン共重合体が、非発泡層14、16の耐衝撃性改善効果が大きいという点から追加される。

【0040】変性PPE樹脂におけるPPE系樹脂とPS系樹脂との割合およびPPE-St共重合体におけるPPE系樹脂とSt系単量体成分（St系単量体と重合可能な他の単量体を0～40重量%含み得る）との割合としては、PPE系樹脂を少なくとも含み、且つPPE系樹脂が75重量%以下、更には40重量%以下に対して、PS系樹脂またはPPE系樹脂に重合されたSt系単量体成分が25重量%以上、更には60重量%以上が好ましい。

【0041】PPE-St共重合体をPPE系樹脂とPS系樹脂の少なくとも1種と混合して変性PPE系樹脂を得る場合も、PPE系樹脂成分の合計量（PHE成分）及び共重合可能な他の単量体0～40重量%を含む

S t 系単量体成分の合計量 ( S t 成分 ) は前記と同範囲であり、例えば P P E 系樹脂と P P E - S t 共重合体との混合物、P P E - S t 共重合体との混合物、P P E - S t 共重合体と P S 系樹脂との混合物、P P E - S t 共重合体と P S 系樹脂の混合物、P P E 系樹脂と P P E - S t 共重合体と P S 系樹脂との混合物において、P h E 成分を少なくとも含み、且つ P h E 成分が 7 5 重量%以下、さらには 5 0 重量%以下に対して、P S 系樹脂または P P E 系樹脂に重合された S t 系成分が 2 5 重量%以上、さらには 5 0 重量%以上が好ましい。P P E 系樹脂の使用割合が小さすぎると、耐熱性が劣る傾向にあり、P P E 系樹脂の使用割合が大きすぎると、加熱流動時の粘度が上昇し、発泡成形が困難になる場合がある。

【 0 0 4 2 】車内側非発泡層 1 4 の変性 P P E 系樹脂における少なくとも含まれる P h E 成分の含有量としては、通常 7 5 重量%以下、好ましくは 5 0 重量%以下であり、S t 系成分の含有量が 2 5 重量%以上、好ましくは 5 0 重量%以上である。

【 0 0 4 3 】一方、車外側非発泡層 1 6 を形成する基材樹脂は変性 P P E 系樹脂以外の耐熱性樹脂が用いられ、特に、車外側非発泡層 1 6 の基材樹脂に使用される耐熱性の改善された P S 系樹脂はスチレンまたはその誘導体と他の単量体との共重合体 ( 以下「S t 系共重合体」と記す。 ) であり、 $4.6 \text{ kg} / \text{cm}^3$  の荷重下における熱変形温度 ( A S T M D 6 4 8 規格 ) が  $100^\circ\text{C}$  以上の S t 系共重合体である。耐熱性の改善効果を有するスチレンまたはその誘導体と共重合可能な単量体としては、例えばマレイン酸、フマル酸、アクリル酸、メタアクリル酸、イタコン酸などの不飽和カルボン酸またはその誘導体およびその酸無水物、アクリロニトリル、メタアクリロニトリルなどのニトリル化合物またはその誘導体が挙げられる。これらは単独で用いてもよく、2 種類以上組み合わせて用いてもよい。耐熱性の改善効果を有するスチレンまたはその誘導体と共重合可能な単量体は通常 4 0 重量%以下、好ましくは 3 0 重量%以下の範囲で用いられる。また、スチレンまたはスチレン誘導体を重合させる際に、合成ゴムまたはゴムラテックスを添加して重合させたものとマレイン酸、フマル酸、アクリル酸、メタアクリル酸、イタコン酸などの不飽和カルボン酸またはその誘導体およびその酸無水物、アクリロニトリル、メタアクリロニトリルなどのニトリル化合物との共重合体であってもよい。このうちでは、スチレン-無水マレイン酸系共重合体、スチレン-アクリル酸系共重合体、スチレン-メタアクリル酸系共重合体、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン共重合体とその耐熱性改善効果、汎用性、コストの面から好ましい。

【 0 0 4 4 】耐熱性の改善された P S 系樹脂は単独で用いても良く、あるいは 2 種類以上組み合わせても良い。また、耐熱性の改善された P S 系樹脂は他の熱可塑性樹脂とブレンドして用いてもよく、ブレンドする熱可塑性

樹脂としては例えば、ポリスチレン、H I P S、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリエチレンやポリプロピレンなどのポリオレフィン、ポリ塩化ビニルなどの塩化ビニル系樹脂、ポリエーテルエーテルスルホン、ポリスルホン、ポリアミドやそれらの共重合体などがあげられる。このうちでは汎用性、均一分散が可能であること、非発泡層 1 6 の耐衝撃性改善効果が大きいこと、コストの面等から H I P S が好ましい。H I P S としては公知のものが使用でき、ゴム成分の含有量は通常 1 ~ 1 5 重量%である。

【 0 0 4 5 】次に、本発明における自動車天井材 1 0 において、発泡層 1 2 に積層される非発泡層 1 4, 1 6 の厚みは  $50 \sim 300 \mu\text{m}$  さらには  $75 \sim 200 \mu\text{m}$  が好ましい。非発泡層 1 4, 1 6 の厚さが  $50 \mu\text{m}$  より薄い場合には、強度、剛性、耐熱性などが劣り、 $300 \mu\text{m}$  より厚い場合には、積層シートの成形性が劣る傾向にある。

【 0 0 4 6 】非発泡層 1 4, 1 6 を形成する場合、必要に応じて、耐衝撃性改良剤、充填剤、滑剤、酸化防止剤、静電防止剤、顔料、安定剤、臭気低減剤等を単独又は 2 種以上組み合わせて添加してもよい。

【 0 0 4 7 】耐衝撃性改良剤は、熱可塑性樹脂非発泡層 1 4, 1 6 を変性 P P E 系樹脂発泡層 1 2 に積層し、2 次発泡させた積層シート ( 1 0 ) を自動車天井材 1 0 として成形する際のパンチング加工や、積層シートや成形体を輸送する際に、非発泡層 1 4, 1 6 の割れなどを防止するのに有効である。耐衝撃性改良剤としては、基材樹脂に混合することによってその効果を発揮するものであれば特に限定なく使用し得る。耐衝撃性改良剤は、重合による変性で熱可塑性樹脂に導入した耐衝撃性改良効果を発揮し得る成分であってもよく、例えば H I P S などのように耐衝撃性改良成分を含むものを混合して非発泡層に使用する場合も、非発泡層 1 4, 1 6 に耐衝撃性を付与することができる。

【 0 0 4 8 】耐衝撃性改良剤の例としては、天然ゴム、合成ゴムのようなゴムや、ゴム粒子の周りにスチレン、メチルメタアクリレートなどのオレフィン二重結合を持つ単量体をグラフト重合させたものなどが好適に使用される。ゴムの具体例としては、たとえばスチレン-ブタジエンゴム、水添スチレン-ブタジエンゴム、ブタジエンゴム、イソプレンゴム、エチレン-プロピレン共重合体、エチレン-プロピレン-ジエン共重合体、アクリロニトリル-ブタジエン共重合体、クロロプレンゴム、ブチルゴム、ウレタンゴム、シリコンゴム、多硫化ゴム、水素化ニトリルゴム、ポリエーテル系特殊ゴム、フッ素ゴム、四フッ化エチレン-プロピレンゴム、アクリルゴム、クロロスルホン化ポリエチレンゴム、エピクロロヒドリンゴム、プロピレンオキサイドゴム、エチレン-アクリルゴム、液状ゴム、ノルボルネンゴム、スチレン系熱可塑性エラストマー、オレフィン系熱可塑性エラ

ストマー、ウレタン系熱可塑性エラストマー、ポリエステル系熱可塑性エラストマー、ポリアミド系熱可塑性エラストマー、1, 2-ポリブタジエン系熱可塑性エラストマー、塩ビ系熱可塑性エラストマー、フッ素系熱可塑性エラストマー、MBS樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体などが挙げられる。これらは単独で用いてもよく、2種以上組み合わせて用いてもよい。これらのうちでは、変性PPE系樹脂、耐熱性の改善されたPS系樹脂との相溶性の高さ、汎用性などの点からスチレン-ブタジエンゴム、水添スチレン-ブタジエンゴムが好ましい。

【0049】耐衝撃性改良剤の使用量は、熱可塑性樹脂に対して2~25重量%、特に5~20重量%が好ましい。耐衝撃性改良剤の使用量が2重量%未満では、非発泡層の柔軟性や耐衝撃性の改善効果が十分に発現されなくなったり、曲げや衝撃などによる破損が十分に防止されない場合がある。また、耐衝撃性改良剤の使用量が25重量%を越えると、耐熱性や剛性に劣るようになることがある。

【0050】非発泡層14, 16の変性PPE系樹脂、耐熱性の改善されたPS系樹脂にHIPSなどの耐衝撃性改良効果を持つゴム分を含有する熱可塑性樹脂を混合して使用する場合は、熱可塑性樹脂のゴム分と耐衝撃性改良剤(ゴム分)の使用量の合計が熱可塑性樹脂に対して2~25重量%、特に5~20重量%が好ましい。この量が2重量%未満の場合には、非発泡層14, 16の柔軟性や耐衝撃性の改善効果が十分に発現されなくなったり、曲げや衝撃などによる破損が十分に防止されない場合がある。また、耐衝撃性改良剤の使用量が25重量%を越えると、耐熱性や剛性に劣るようになる場合がある。

【0051】なお、非発泡層14, 16の基材樹脂である熱可塑性樹脂は、成形工程におけるパンチング加工や輸送を行う際に発生する非発泡層の割れなどを防止する上で、アイゾット衝撃強さが50J/m以上、好ましくは70J/m以上、更に好ましくは100J/m以上であるものが好ましい。アイゾット衝撃強さはノッチ付きでASTMD256に準じて測定した値である。

【0052】充填剤は強度、剛性、寸法安定性などの向上のために使用される成分であり、使用される充填剤には特に制限はない。充填剤の具体例としては、タルク、(ケイ酸マグネシウム)、炭酸カルシウム、マイカ、酸化マグネシウム、炭酸マグネシウム、硫酸バリウム、硫酸カルシウム、亜硫酸カルシウム、シリカ、クレイ、カオリン、ホワイトカーボン、水酸化マグネシウム、カーボンブラック、ゼオライト、モリブデンなどが挙げられる。これらのうちでは特にタルク、炭酸カルシウム、マイカが好ましい。

【0053】充填剤の添加量は非発泡層樹脂100部(重量部、以下同様)に対して1~50部、好ましくは

5~40部である。この添加量が1部未満の場合、充填剤(無機物)を充填した明確な効果が得られず、50部を越えて添加すると、樹脂組成物の粘度が増加し、押出機に大きな負荷がかかるため好ましくなく、また、非発泡層14, 16の衝撃強度の低下が著しくなる。

【0054】発泡積層シート of 車内側非発泡層14の表面にはホットメルト接着剤層18が形成される。ホットメルト接着剤は自動車天井材10が表皮を有する場合、表皮材20を成形体に接着するのに用いられる。このホットメルト接着剤層18を積層することにより、加熱時のホットメルト接着剤の収縮によるホットメルト接着剤層18の穴あき、非発泡層14とホットメルト接着剤層18の間の空気だまりなどによる表皮材20の接着不良を防止することができる。また、予め発泡積層シート

(10)にホットメルト接着剤を形成しておくことにより、成形時におけるホットメルトの仮止め工程が省略され、コストダウンすることができる。

【0055】前述したように、(1次)発泡シートを加熱2次発泡させる際には、1次発泡シート(発泡倍率: 3~20倍、好ましくは5~15倍、厚さ: 1~5mm、好ましくは、1.5~3.5mm)に対して、通常1.2~4倍に2次発泡させるが、さらには1.5~3倍に2次発泡させるのが好ましい(この結果、2次発泡後のシート倍率は、3.6~8.0倍、好ましくは7.5~4.5倍、特に好ましくは10~40倍、厚さは、1.2~20.0mm、好ましくは、2.25~10.5mm、特に好ましくは3.0~7.0mmとなる)。

【0056】表皮材20の具体例としては、従来の自動車内装材として用いられるものが使用できる。たとえば織布、不織布を配するが、これらには、ポリエチレンテレフタレート、ポリプロピレン、ポリアミド(ナイロン)、ポリアクリロニトリル、モダアクリル(例えば、鐘淵化学工業株式会社製「カネカロン(登録商標)」などの合成樹脂や羊毛、木綿などの天然素材のものや、それらを適宜組み合わせたものが使われる。このような表皮材20に、必要に応じて、更にウレタンフォームやポリエチレン、ポリプロピレンなどのポリオレフィンフォームから成る発泡層を単層または複層で積層したものが使用できる。

【0057】また、本発明の自動車天井材10に難燃性が必要とされるばあい、難燃性を付与されている表皮材20を使用することが好ましい。

【0058】次に、本発明の自動車天井材10の製造法について説明する。本発明において使用される変性PPE系樹脂発泡層12(1次発泡層)は、PPE系樹脂とPS系樹脂との混合樹脂、またはPPE系樹脂にSt系単量体をグラフト共重合させた共重合体などに、要すれば各種の添加材を加えたものを押出機により150℃~400℃で溶融・混練し、ついで150~400℃、3~50MPaの高温高压下で樹脂100部に対して発泡

剤 1 ～ 1 5 部を圧入し発泡最適温度（1 5 0 ～ 3 0 0 ℃）に調節して、サーキュラダイなどを使い低圧帯（通常は大気中）に押出した後、マンドレルなどに接触させて、例えば 0. 5 ～ 4 0 m / 分の速度で引き取りながらシート状に成形し、カット後、巻き取るなどの方法により製造することができる。

【 0 0 5 9 】変性 P P E 系樹脂発泡層 1 2 を製造する際に使用される発泡剤としては、ブタン、プロパン、ペンタン、塩化メチル、ジクロロメタン、クロロフロロメタン、ジクロロエタン、ジクロロジフロロエタンなどの炭化水素系発泡剤、ハロゲン化炭化水素系発泡剤などがあげられる。これらは単独で使用してもよく、2 種以上を組み合わせ使用しても良い。中でも炭化水素系発泡剤が汎用性、コストの面から好ましい。

【 0 0 6 0 】1 次発泡層 1 2 に熱可塑性樹脂非発泡層 1 4, 1 6 を積層する方法としては、予めフィルム状に成形した樹脂を、発泡成形されて供給される 1 次発泡層 1 2 の上面および（または）下面に熱ロール等により接着する方法、多層押出金型を用いて行う共押出積層方法などが挙げられるが、予め発泡成形して、供給される 1 次発泡層 1 2 の上面および（または）下面に押出機から供給した非発泡層用樹脂組成物を層状に積層し、可塑状態にある非発泡層 1 4, 1 6 を冷却ローラーなどによって固着する方法が好ましい。なかでも、1 次発泡層 1 2 の押出發泡シート成形と非発泡層 1 4, 1 6 の押出をインラインで行って積層する方法が製造工程が簡略化できる点で望ましい。

【 0 0 6 1 】得られた 1 次発泡積層シートから自動車天井材 1 0 である成形した 2 次発泡積層成形体を成形する方法としては、上下にヒーターを持つ加熱炉の中央に 1 次発泡積層シートをクランプして導き、成形に適した温度、たとえば 1 2 0 ～ 2 0 0 ℃に加熱して 2 次発泡させたのち、温度調節した金型にて真空成形、圧空成形する。真空成形、圧空成形の例としてプラグ成形、フリードローイング成形、プラグ・アンド・リッジ成形、リッジ成形、マッチド・モールド成形、ストレート成形、ドレープ成形、リバースドロー成形、エアスリップ成形、プラグアシスト成形、プラグアシストリバースドロー成形などの方法が挙げられる。このうち、プラグ成形、マッチド・モールド成形等、自動車内側（凸）金型、自動車外側（凹）金型の両方の金型が存在し、それぞれの温度調節可能な金型を使用するのが望ましい。

【 0 0 6 2 】この 2 次発泡積層成形体の成形において、加熱によって発泡積層シートの表面にケロイド状態が発生する前の状態で成形するのが好ましい。本発明者の研究の結果、成形加熱時に表面にケロイド状態が発生した状態で成形を行うと、独立気泡率が低くなり、成形体の剛性が低下することが見出されている。ケロイド状態は発泡層の破泡により生ずるものであり、そのため独立気泡率の低下が生じるためである。

【 0 0 6 3 】また、1 次発泡積層シートを、所定のクリアランスを有する金型で 2 次発泡積層成形体の厚さ T が 2 次発泡時の発泡積層シートのフリーの厚さ t に対して  $0.5t \leq T$  を満足するように 2 次発泡させ、成形するのが望ましい。なお、t とは、金型を用いて成形する場合と同じ条件で加熱して、金型による成形を行わないで、冷却したときの発泡積層シートの厚さをいう。このようにして、本発明の自動車天井材が製造される。

【 0 0 6 4 】成形された 2 次発泡積層成形体である自動車天井材が表皮を有する場合の製造法としては、あらかじめ表皮材 2 0 に接着剤をつけてあるものを 1 次発泡積層シートに熱ロールなどを用いて接着する方法、接着剤を 1 次発泡積層シートにバインダーラミネーション法やあらかじめフィルム状に成形された接着剤を熱ラミネーション法などにより積層した発泡積層シートに表皮材 2 0 を熱ロール等を用いて接着する方法、1 次発泡積層シートに表皮材 2 0 を仮止めし、加熱成型時に成形と接着を同時に行う方法、接着剤を 1 次発泡積層シートに積層する際に表皮材 2 0 を同時に接着する方法等が挙げられる。

【 0 0 6 5 】接着剤としては、熱可塑性接着剤、ホットメルト接着剤、ゴム系接着剤、熱硬化性接着剤、モノマー反応型接着剤、無機系接着剤、天然物接着剤等が挙げられるが、接着が容易な点でホットメルト接着剤が好適である。

【 0 0 6 6 】前記ホットメルト接着剤としては、ポリオレフィン系、変性ポリオレフィン系、ポリウレタン系、エチレン-酢酸ビニル共重合樹脂系、ポリアミド系、ポリエステル系、熱可塑性ゴム系、スチレン-ブタジエン共重合体系、スチレン-イソプレン共重合体系などの樹脂を成分とするものが挙げられる。

【 0 0 6 7 】以上、本発明に係る自動車天井材および自動車天井材用発泡積層シートの実施態様を種々説明したが、本発明は上述の態様に限定されるものではない。たとえば、自動車天井材は通常、表皮材が形成された状態で用いられるが、本発明にいう自動車天井材は表皮材が形成される前の状態で天井材として所定の形状に成形されたものを含むものである。また、自動車天井材および自動車天井材用発泡積層シートは用途として電車などの天井材にも使用することができ、広義に解釈されるべきものである。その他、本発明はその趣旨を逸脱しない範囲内で、当業者の知識に基づき、種々なる改良、変更、修正を加えた態様で実施し得るものである。

【 0 0 6 8 】

【実施例】以下に実施例に基づいて本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれにより何ら制限を受けるものではない。実施例・比較例に用いた樹脂を表 1 に、また表皮材およびその接着剤を表 2 に示す。なお表 1 に示した樹脂に関する各符号は次の通りである。

【 0 0 6 9 】



【表 1】

		商品名	製造会社	PPE 成分 (%)	PS成分 (%)	ゴム成分 (%)	その他の成分 (%)
A	変性PPE樹脂	NORYL MX-4740	GEプラスチック株式会社	55	45		
B	PS樹脂	スタイロン G8102	旭化成工業株式会社		100		
C	SMA共重合体	ダイラーケ 232	アークケミカルジャパン株式会社		93		無水マレイン酸 7
D	SMAA共重合体	スタイロン G9001	旭化成工業株式会社		92		メタクリル酸 8
E	HIPS	スタイロン D475	旭化成工業株式会社		94	6	
F	耐衝撃性改良剤	タフブレン 125	旭化成工業株式会社		40	60	

【0070】

【表 2】

		グレード名	製造会社	厚み (μm)
G	ネットフィルム	X-2200	クラレ(株)	70
H	表皮材	RH-95-3009	東洋紡(株)	約1000

## 【0071】〔樹脂の種類〕

変性PPE : 変性ポリフェニレンエーテル

PS : ポリスチレン

SMA共重合体 : スチレン-無水マレイン酸共重合体

SMAA共重合体 : スチレン-メタアクリル酸共重合体

HIPS : ハイインパクトポリスチレン

【0072】また、実施例および比較例で行った評価方法を以下に示す。

〔発泡層および成形体の厚さ〕1次発泡シート、成形体の幅方向に20ヶ所の厚さを測定し、その測定値の平均値を算出した。

【0073】〔発泡倍率〕1次発泡シートの密度dfをJISK7222に準じて測定し、変性PPE系樹脂の密度dpをJISK7112に準じて測定し、次式より求めた。

発泡倍率 =  $d_p / d_f$

【0074】〔独立気泡率〕ASTMD-2859に準じて評価して求めた（マルチピクノメーター（ベックマン社製）を使用）。

【0075】〔セル径〕発泡層の断面を光学顕微鏡で観察し、20個のセル径を測定し、その測定値の平均値を算出した。

【0076】〔目付〕1次発泡シートの押し出し方向に5ヶ所より、10cm×10cmの大きさの試験片を切り出し、それらの重量を測定したのち、平均値を算出した。

【0077】〔実装耐熱性試験〕図2に示すような自動車天井材22（幅930mm×長さ1424mm）を自動車天井部（カットボディ）に装着し、サンバイザー、ルームミラー、ルームランプ、ガニッシュ、ピラーを介して実車と同等となるように固定した。なお、図中24はアシストグリップ取付穴、26はサンバイザー取付穴、28はサンバイザー留め取付孔、30はルームミラー取付穴、32は室内灯取付穴である。また、フロント部分に測定点を6点、成形体の中心線と対称に120mm間隔で刻印した（図1中a～f）。フロント部の測定点付近に標線を設け垂直方向の距離を測定した。次に、 $100 \pm 1^\circ\text{C}$ に設定した恒温室に、天井材を取り付けた自動車天井部を24時間投入した後、成形体フロント部に刻印された測定点の垂直方向の寸法変化量の絶対値を測定し、a～fの最大値を記録した。なお、表3に記入した最大変位量は、垂直反り上がり方向をプラス（+）、垂直垂れ下がり方向をマイナス（-）として測定した値である。

## 【0078】

【実施例1】PPE樹脂成分40重量%、PS樹脂成分60重量%となるようにPPE樹脂（A）72.7部とPS樹脂（B）27.3部とを混合した混合樹脂100部に対してisobutanを主成分とする発泡剤（isobutan/n-butan=85/15）3.4部およびタルク0.32部を押出機により混練し、樹脂温度198℃まで冷却し、サーキュラーダイスにより押出し、8

m/分の速さの引き取りロールを介して巻取りロールにロール状に巻き取り、一次厚み2.4mm、一次発泡倍率1.4倍、独立気泡率85%、セル径0.19mm、目付け180g/m<sup>2</sup>の発泡シートを得た。次いで、この発泡シートをロールより5m/分の速さで繰り出しながら、スチレン-無水マレイン酸共重合体(C)43.9部とHIPS(E)43.9部と耐衝撃性改良剤(F)12.2部(全ゴム成分10重量%)とを混合した混合樹脂を樹脂温度が245℃となるように押出機で熔融・混練し、Tダイを用いてフィルム状に押し出し、発泡シートの片面に厚さ120μmの耐熱性の改善されたPS系樹脂非発泡層を形成した。更に、この耐熱性の改善されたPS系樹脂非発泡層を形成したシートをロールから5m/分の速さで繰り出しながら、PPE系樹脂成分30重量%、PS系樹脂成分63.1%、ゴム成分6.9重量%となるようにPPE樹脂(A)54.5部、PS樹脂(B)34.0部、耐衝撃性改良剤(F)11.5部を混合した混合樹脂を樹脂温度が275℃となるように押出機で熔融・混練し、Tダイを用いてフィルム状に押し出し、発泡積層シートの他方の面に厚さ120μm

10

20

の変性PPE系樹脂非発泡層を形成し、非発泡層を両面に積層した発泡積層シートを得た。

【0079】この発泡積層シートを繰り出し、同時に変性PPE系樹脂非発泡層側にホットメルトフィルム

(G)を繰り出し、表面温度120℃、10m/分の速さに調節された熱ロールを介して巻き取り、変性PPE系樹脂非発泡層の面にホットメルト接着剤層を形成した1次発泡積層シートを得た。この1次発泡積層シートのホットメルトフィルム(G)面に表皮材(H)を仮止めた表皮材を有する1次発泡積層シートの四方をクランプしてオープンに入れ、発泡積層シート表面温度が135℃となるように60秒加熱した。その後、変性PPE系樹脂非発泡層が車内側になるように金型に配置し、金型クリアランス5.0mmでプラグ成形を行い、トリミング、パンチング加工を施し、良好な自動車天井材を得た。得られた自動車天井材をカットボディに装着し、100℃24時間の実装耐熱試験を行った。その結果を表3に示す。

【0080】

【表3】

	発泡層	非 発 泡 層				実装耐熱試験 最大変位量 (mm)
	PPE比率 (%)	車内側 PPE比率 (%)	ゴム分 (%)	車外側 構成樹脂	ゴム分 (%)	
実施例1	40	30	6.9	SMA 共重合体+HIPS+SBR	10	-2.2
実施例2	40	30	0	SMA 共重合体+HIPS+SBR	10	-1.6
実施例3	40	40	0	SMA 共重合体+HIPS+SBR	10	1.0
実施例4	40	30	6.9	SMAA共重合体+HIPS+SBR	10	-1.9
実施例5	40	30	0	SMAA共重合体+HIPS+SBR	10	-1.6
比較例1	40	0	15	HIPS+SBR	15	-12.5
比較例2	40	30	6.9	PPE+HIPS+SBR (PPE比率 30%)	6.9	-4.5

【0081】なお表3に示した樹脂に関する各符号は次の通りである。

PPE : ポリフェニレンエーテル

SMA共重合体 : スチレン-無水マレイン酸共重合体

SMAA共重合体 : スチレン-メタアクリル酸共重合体 40

HIPS : ハイインパクトポリスチレン

SBR : スチレン-ブタジエンゴム

【0082】

【実施例2】変性PPE系樹脂非発泡層の樹脂を、PPE系樹脂成分30重量%、PS系樹脂成分70重量%、になるようにPPE樹脂(A)54.5部、PS樹脂(B)45.5部にする以外は実施例1と同様の方法にて、自動車天井材を得た。得られた自動車天井材について実施例1と同様に実装耐熱性試験を行った。その結果を表3に示す。

50

【0083】

【実施例3】車内側非発泡層の樹脂を、PPE系樹脂成分40重量%、PS系樹脂成分60重量%、になるようにPPE樹脂(A)72.7部、PS樹脂(B)27.3部にする以外は実施例1と同様の方法にて、自動車天井材を得た。得られた自動車天井材について実施例1と同様に実装耐熱性試験を行った。その結果を表3に示す。

【0084】

【実施例4】車外側非発泡層の樹脂をスチレン-メタアクリル酸共重合体(D)43.9部、HIPS(E)43.9部、耐衝撃性改良剤(F)12.2部(全ゴム成分10重量%)にする以外は実施例1と同様の方法にて、自動車天井材を得た。得られた自動車天井材について実施例1と同様に実装耐熱性試験を行った。その結果

を表 3 に示す。

# 【 0 0 8 5 】

【実施例 5】車内側非発泡層の樹脂を、PPE 系樹脂成分 30 重量%、PS 系樹脂成分 70 重量%、になるように PPE 樹脂 (A) 54.5 部、PS 樹脂 (B) 45.5 部とし、車外側非発泡層の樹脂をスチレン-メタクリル酸共重合体 (D) 43.9 部、HIPS (E) 43.9 部、耐衝撃性改良剤 (F) 12.2 部 (全ゴム成分 10 重量%) にする以外は実施例 1 と同様な方法にて、自動車天井材を得た。得られた自動車天井材について実施例 1 と同様に実装耐熱性試験を行った。その結果を表 3 に示す。

# 【 0 0 8 6 】

【比較例 1】実施例 1 と同様にして 1 次発泡シートを得た。得られたシートをロールより 5m/分の速さで繰り出しながら、HIPS (E) 83.3 部に耐衝撃性改良剤 (F) 16.7 部 (全ゴム成分 15 重量%) とを混合した混合樹脂を樹脂温度が 245℃ となるように押出機で熔融・混練した後、Tダイを用いてフィルム状に押出し、発泡シートの片面に厚み 120μm の PS 系樹脂非発泡層を形成した。次いで同様にして、発泡シートの他の面に厚み 120μm の PS 系樹脂非発泡層を形成し、両面に PS 系樹脂非発泡層を有する発泡積層シートを得た。次に、実施例 1 と同様の方法にてホットメルトフィルム (G) を積層し、プラグ成形を行い、良好な自動車天井材を得た。得られた自動車天井材について実施例 1 と同様に実装耐熱性試験を行った。その結果を表 3 に示す。

# 【 0 0 8 7 】

【比較例 2】車内側非発泡層を PPE 系樹脂成分 30 重

量%、PS 系樹脂成分 63.1 重量%、ゴム成分 6.9 重量%になるように PPE 樹脂 (A) 54.5 部、PS 樹脂 (B) 34.0 部、耐衝撃性改良剤 (F) 11.5 部とする以外は実施例 1 と同様にして良好な自動車天井用成形体を得た。得られた自動車天井材について実施例 1 と同様に実装耐熱性試験を行った。その結果を表 3 に示す。

【 0 0 8 8 】表 3 の結果から、比較例に比べて実施例の場合、耐熱性試験によるフロント部の変形が小さく、耐熱性が優れていることがわかる。

# 【 0 0 8 9 】

【発明の効果】本発明の自動車天井材および自動車天井材用発泡積層シートは、耐熱性が改善され、高温下での使用による変形、自重による垂れ下がりが改善されている。しかも成形性、寸法安定性、遮音性、耐衝撃性、断熱性、成形加工性、リサイクル性、軽量性などの特性が良好で軽量かつ容易に製造可能である。

# 【図面の簡単な説明】

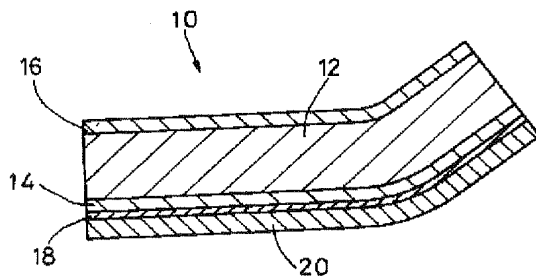
【図 1】本発明に係る自動車天井材の要部拡大断面説明図である。

【図 2】本発明に係るトリミング加工を施した自動車天井材の一例を示す平面説明図である。

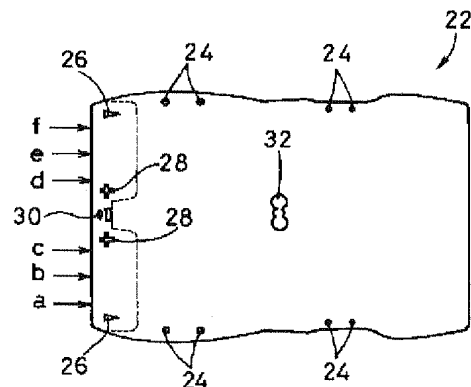
# 【符号の説明】

- 10：自動車天井材
- 12：発泡層
- 14：車内側非発泡層
- 16：車外側非発泡層
- 18：ホットメルト接着剤層
- 20：表皮材

【図 1】



【図 2】



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-334485

(43)Date of publication of application : 07.12.1999

(51)Int.Cl.

B60R 13/02

B32B 5/18

B32B 27/30

(21)Application number : 10-141087

(71)Applicant : KANEGAFUCHI CHEM IND CO LTD

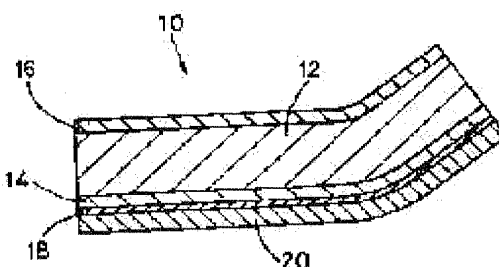
(22)Date of filing : 22.05.1998

(72)Inventor : UEDA TORU

**(54) CEILING MATERIAL FOR AUTOMOBILE AND LAMINATED FOAM SHEET FOR CEILING MATERIAL FOR AUTOMOBILE****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a ceiling material for an automobile and a laminated foam sheet for the ceiling material for the automobile having superior heat resistance (heat deformation resistance) obtained by improving sag caused by deformation due to usage at high temperatures, dead weight in addition to characteristics, including lightweight, heat insulation, molding processing property, recycling property or the like.

**SOLUTION:** A ceiling material 10 for an automobile consists of a laminated foam sheet formed by laminating unfoam layers 14, 16 using a thermoplastic resin its base resin on both the surfaces of a foam layer 12 using a modified polyphenylene ether-based resin as its base resin. In the unfoam layers, the base resin of the unfoam layer 14 at an indoor side consists of a modified polyphenylene ether-based resin; the base resin of the unfoam layer 16 at an outdoor side consists of a polytyrene-based resin having improved heat resistance. Thus the ceiling material 10 for the automobile is constituted.



\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]To both sides of a foaming layer used as base material resin, modified-polyphenylene-ether system resin. It is the automobile ceiling material which consists of a foaming lamination layer sheet which laminated a non-foaming layer which uses thermoplastics as base material resin, Automobile ceiling material, wherein base material resin of an in-the-car side non-foaming layer consists of modified-polyphenylene-ether system resin among these non-foaming layers and base material resin of a vehicle exterior non-foaming layer consists of improved heat-resistant polystyrene system resin.

[Claim 2]The automobile ceiling material according to claim 1, wherein heat deflection temperature is not less than 100 \*\* polystyrene system resin under 4.6 kg/cm<sup>2</sup> load which base material resin of said vehicle exterior non-foaming layer measured according to ASTM D648 standard.

[Claim 3]Automobile ceiling material indicated to claim 1 or claim 2, wherein base material resin of said vehicle exterior non-foaming layer is a styrene maleic anhydride system copolymer.

[Claim 4]Automobile ceiling material indicated to claim 1 or claim 2, wherein base material resin of said vehicle exterior non-foaming layer is a styrene acrylic acid series copolymer.

[Claim 5]Automobile ceiling material indicated to claim 1 or claim 2, wherein base material resin of said vehicle exterior non-foaming layer is an acrylonitrile butadiene styrene system copolymer.

[Claim 6]Automobile ceiling material indicated to either claim 1, wherein base material resin of said vehicle exterior non-foaming layer contains a shock-proof improving agent in resin thru/or claim 5.

[Claim 7]Automobile ceiling material indicated to either claim 1, wherein content of a phenylene ether ingredient in modified-polyphenylene-ether system resin which is base material resin of said foaming layer is 35 % of the weight - 75 % of the weight and content of a styrene system ingredient is 65 % of the weight - 25 % of the weight thru/or claim 6.

[Claim 8]Automobile ceiling material indicated to either claim 1, wherein a skin material is formed in the surface of said in-the-car side non-foaming layer via a hot melt adhesive layer thru/or claim 7.

[Claim 9]To both sides of a foaming layer used as base material resin, modified-polyphenylene-ether system resin. It is the foaming lamination layer sheet in which a non-foaming layer which uses thermoplastics as base material resin was laminated, A foaming lamination layer sheet for automobile ceiling material, wherein base material resin of an in-the-car side non-foaming layer consists of modified-polyphenylene-ether system resin among these non-foaming layers and base material resin of a vehicle exterior non-foaming layer consists of improved heat-resistant polystyrene system resin.

[Claim 10]To one field of a foaming layer used as base material resin, modified-polyphenylene-ether system resin. A non-foaming layer which uses modified-polyphenylene-ether system resin as base material resin is laminated, A foaming lamination layer sheet for automobile ceiling material which forms a hot melt adhesive layer in the upper surface of a non-foaming layer which laminates a non-foaming layer which uses as base material resin polystyrene

system resin in which heat resistance has been improved in a field of this another side, and uses this modified-polyphenylene-ether system resin as base material resin, and is characterized by things.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application]About automobile ceiling material and the foaming lamination layer sheet for automobile ceiling material, in more detail, this invention improves hanging down by the modification and prudence in use under an elevated temperature, and relates to the automobile ceiling material excellent in heat resistance and lightweight nature, and the foaming lamination layer sheet for automobile ceiling material.

[0002]

[Description of the Prior Art]What [ laminated urethane foam as an automotive interior material conventionally to the substrate which makes foamed thermoplastic resin a subject ], What fabricated the lamination layer sheet which laminated the non-foaming layer of the styrene maleic anhydride copolymer to the upper and lower sides of the foaming layer of a styrene maleic anhydride copolymer in desired shape is used widely. There is the feature that those automobile ceiling material is lightweight, their adiathermancy is high, and molding workability is excellent.

[0003]However, when \*\* et al. and the above conventional automobile ceiling material were exposed to the elevated temperature for a long time, since heat resistance was insufficient, problems, such as a front section hanging down by prudence, or producing a (heat sag) and modification, might be generated.

[0004]Then, in order to solve these problems, the automotive interior material which used inorganic glass fiber and the composite material of the plastic as the base has been used. However, in this composite material, although the quality of heat resistance is maintainable, since a weight saving was not able to be attained and also glass fiber was used, there was a problem that recycling efficiency was bad and became a high cost.

[0005]In order to solve such a problem, to both sides of the modified-polyphenylene-ether system resin (it is described as the following "denaturation PPE system resin".) foaming layer which is lightweight and has heat resistance. The foaming lamination layer sheet for automobile ceiling material using the foaming lamination layer sheet which laminated the denaturation PPE system resin non-foaming layer is proposed (JP,4-11162,U). The foaming lamination layer sheet for automobile ceiling material using this denaturation PPE system resin is excellent in heat resistance, and since it is lightweight, it supposes that hanging down by the modification and prudence under an elevated temperature etc. will be improvable.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]In recent years, since the demand to the heat resistance of a car, lightweight nature, and cost is still severer, the further improvement corresponding to this market demand is required for it. For example, in the case of automobile ceiling material, since sunlight hit, temperature went up to around 100 \*\*, and the problem that the deformation of a ceiling material becomes large has generated the front section.

[0007]When secondary shaping is not performed under suitable conditions, remaining stress generates the above-mentioned denaturation PPE system resin foaming lamination layer sheet in a Plastic solid. For this reason, when the Plastic solid was exposed into a hot (for example, 100 \*\*) atmosphere for a long time, the portion which remaining stress is eased quietly and has flex shape as a result, and the portion (for example, front section) with a large extension rate at the time of secondary shaping changed, and it had a problem of stopping being equal to use.

[0008]This invention is added to the characteristics, such as lightweight nature, adiathermancy, molding workability, and recycling efficiency, in view of the actual condition like the above, It aims at providing the automobile ceiling material which has the outstanding heat resistance (heat-resistant deformable) which improves modification by the use under an elevated temperature, and hanging down by prudence, and its foaming lamination layer sheet for

automobile ceiling material.

[0009]

[Means for Solving the Problem] Then, this invention person is lightweight as a result of examining wholeheartedly composition and a manufacturing method of automobile ceiling material, in order to have outstanding heat resistance and lightweight nature and to provide cheaply a Plastic solid for automobile ceiling material which can be manufactured easily, It finds out that automobile ceiling material which has good dimensional stability with high heat resistance (heat-resistant deformable) which is not in the former, a moldability, shock resistance, insulation, adiathermancy, and cost competitiveness can be obtained, and came to complete this invention.

[0010] Namely, a place made into a gist of automobile ceiling material concerning this invention, To both sides of a foaming layer used as base material resin, modified-polyphenylene-ether system resin. It is the automobile ceiling material which consists of a foaming lamination layer sheet which laminated a non-foaming layer which uses thermoplastics as base material resin, It is in base material resin of an in-the-car side non-foaming layer consisting of modified-polyphenylene-ether system resin among these non-foaming layers, and base material resin of a vehicle exterior non-foaming layer consisting of improved heat-resistant polystyrene system resin.

[0011] It is in heat deflection temperature being not less than 100 \*\* polystyrene system resin under 4.6 kg/cm<sup>2</sup> load which base material resin of said vehicle exterior non-foaming layer measured according to ASTM D648 standard in this automobile ceiling material.

[0012] In this automobile ceiling material, there is base material resin of said vehicle exterior non-foaming layer in being a styrene maleic anhydride system copolymer.

[0013] In this automobile ceiling material, there is base material resin of said vehicle exterior non-foaming layer in being a styrene acrylic acid series copolymer.

[0014] In this automobile ceiling material, there is base material resin of said vehicle exterior non-foaming layer in being an acrylonitrile butadiene styrene system copolymer.

[0015] In this automobile ceiling material, there is base material resin of said vehicle exterior non-foaming layer in containing a shock-proof improving agent in resin.

[0016] In this automobile ceiling material, content of a phenylene ether ingredient in modified-polyphenylene-ether system resin which is base material resin of said foaming layer is 35 % of the weight - 75 % of the weight, and it is in content of a styrene system ingredient being 65 % of the weight - 25 % of the weight.

[0017] It is in a skin material being formed in the surface of said in-the-car side non-foaming layer via a hot melt adhesive layer in this automobile ceiling material.

[0018] Next, a place made into a gist of a foaming lamination layer sheet for automobile ceiling material concerning this invention, To both sides of a foaming layer used as base material resin, modified-polyphenylene-ether system resin. It is the foaming lamination layer sheet in which a non-foaming layer which uses thermoplastics as base material resin was laminated, It is in base material resin of an in-the-car side non-foaming layer consisting of modified-polyphenylene-ether system resin among these non-foaming layers, and base material resin of a vehicle exterior non-foaming layer consisting of improved resin of heat resistance other than modified-polyphenylene-ether system resin.

[0019] A place made into a gist of a foaming lamination layer sheet for automobile ceiling material concerning this invention, To one field of a foaming layer used as base material resin, modified-polyphenylene-ether system resin. A non-foaming layer which uses modified-polyphenylene-ether system resin as base material resin is laminated, A non-foaming layer which uses improved heat-resistant polystyrene system resin as base material resin is laminated to a field of this another side, and a hot melt adhesive layer is formed in the upper surface of a non-foaming layer which uses this modified-polyphenylene-ether system resin as base material resin, and it is in things.

[0020]

[Embodiment of the Invention] Next, the embodiment of the automobile ceiling material concerning this invention and the foaming lamination layer sheet for automobile ceiling material is described in detail based on a drawing.

[0021]Drawing 1 is what shows the composition of the automobile ceiling material 10 concerning one embodiment of this invention, and the foaming lamination layer sheet for automobile ceiling material, It comes to form the non-foaming layer (the in-the-car side non-foaming layer 14 and the vehicle exterior non-foaming layer 16) which uses thermoplastic heat resistant resin as base material resin in both sides of the foaming layer 12 which uses denaturation PPE system resin as base material resin, and the skin material 20 is laminated by the upper surface of the in-the-car side non-foaming layer 14 via the hot melt adhesive layer 18.

[0022]The foaming layer 12 which uses denaturation PPE system resin as base material resin is a layer used as the base of automobile ceiling material, since this layer 12 is formed from denaturation PPE system resin, heat resistance and a moldability are good, and the automobile ceiling material which is a secondary foaming laminate-molding object can be fabricated easily. Since this layer 12 is a foaming layer, it is lightweight and excels in insulation and adiathermancy, and since it is low-density, an operating resin amount can be managed with a small quantity, and it has cost competitiveness.

[0023]As denaturation PPE system resin which forms the foaming layer 12 which uses denaturation PPE system resin as base material resin, Mixed resin of PPE system resin and polystyrene system resin (it is hereafter described as "PS system resin".), Copolymers (it is hereafter described as a "PPE-St copolymer".) etc. which polymerized the styrene monomer (it is hereafter described as "St system monomer".), such as a graft copolymer and a block copolymer, are mentioned to PPE system resin, and there are the following mixing / polymerization gestalten.

Namely, (b) "PPE system resin" + "PS system resin"

(\*\*) "PPE-St copolymer"

(\*\*) "PPE-St copolymer" + "PS system resin"

(\*\*) "PPE system resin" + "PPE-St copolymer"

(\*\*) "PPE system resin" + "PPE-St copolymer" + "PS system resin"

Among these, mixed resin (b) of PPE system resin and PS system resin is preferred from points, like manufacture is easy and there is.

[0024]The content of the PhE ingredient in the denaturation PPE system resin which forms the foaming layer 12 is usually 35 % of the weight - 60 % of the weight preferably 35 % of the weight - 75% of the weight, and the content of St system ingredient is 65 % of the weight - 40 % of the weight preferably 65 % of the weight - 25% of the weight. When the rate of the PhE ingredient in denaturation PPE system resin is too small, there is a tendency for heat resistance to be inferior, if the rate which is a PhE ingredient is too large, the viscosity at the time of a heating flow may rise, and foaming may become difficult.

[0025]As said PPE system resin, for example, poly (2,6-dimethylphenylene-1,4-ether), Poly (2-methyl-6-ethylphenylene-1,4-ether), poly (2,6-diethylphenylene-1,4-ether), Poly (2,6-diethylphenylene-1,4-ether), poly (2-methyl-6-n-propylphenylene-1,4-ether), Poly (2-methyl-6-n-butylphenylene-1,4-ether), Poly (2-methyl-6-Krol phenylene-1,4-ether), poly (2-methyl-6-bromine phenylene-1,4-ether), poly (2-ethyl-6-Krol phenylene-1,4-ether), etc. are mentioned. These may be used independently, may be combined two or more sorts and may be used. Among these, poly (2,6-dimethylphenylene-1,4-ether) is preferred from the flexibility of a raw material, and a point of cost. Poly (2-methyl-6-Krol phenylene-1,4-ether), poly (2-methyl-6-bromine phenylene-1,4-ether), poly (2-ethyl-6-Krol phenylene-1,4-ether), etc. in which a halogen system element is contained are preferred to give fire retardancy.

[0026]PS system resin which forms PPE system resin and mixed resin is resin which uses styrene or its derivative, for example, alpha-methylstyrene, 2,4-dimethylstyrene, mono- KURORU styrene, dichloro styrene, p-methylstyrene, ethylstyrene, etc. as the main ingredients. Therefore, PS system resin may be a copolymer not only with the homopolymer which consists only of styrene or a styrene derivative but other monomers. For example, like high impact polystyrene (it is hereafter described as "HIPS".), when polymerizing styrene or a styrene derivative, it may add and a synthetic rubber or rubber latex may be polymerized.

[0027]As the styrene which may be used for manufacture of PS system resin which forms PPE system resin and mixed resin or its derivative, and other copolymerizable monomers, For example, acrylonitrile, a methacrylonitrile,



methyl (meta) acrylate, Ethyl (meta) acrylate, butyl (meta) acrylate, a maleic anhydride, acrylic acid, methacrylic acid, itaconic acid, etc. are mentioned, and these may be used independently and may be used combining two or more sorts.

[0028]As an example of PS system resin, the copolymer of polystyrene and styrene alpha-methylstyrene, the styrene butadiene copolymer represented with HIPS, a styrene acrylonitrile copolymer, etc. are mentioned, for example. Among these, polystyrene is preferred from the flexibility and the field of cost.

[0029]As an example of a polymerization and St system monomer which carries out graft polymerization preferably, styrene, alpha-methylstyrene, 2,4-dimethylstyrene, mono- KURORU styrene, dichloro styrene, p-methylstyrene, ethylstyrene, etc. are mentioned to PPE system resin. These may be used independently and may be combined two or more sorts. Among these, styrene is preferred from flexibility and a point of cost.

[0030]As copolymerizable in the range from which St system monomer becomes the main ingredients (60 % of the weight or more) when polymerizing St system monomer to PPE system resin a monomer as St system monomer, For example, one sort, such as acrylonitrile, a methacrylonitrile, methyl (meta) acrylate, ethyl (meta) acrylate, butyl (meta) acrylate, a maleic anhydride, acrylic acid, methacrylic acid, and itaconic acid, or two sorts or more may be made to contain.

[0031]The graft copolymer which polymerized St system monomer to PPE system resin, Add a radical initiator and St system monomer to PPE system resin, and as conventionally indicated by the well-known method, for example, JP,52-30991,B, JP,52-38596,B, etc. in the anhydrous state. It is manufactured by the method of polymerizing St system monomer under existence of an organic solvent or absence, agitating in a 130-200 \*\* temperature requirement.

[0032]If St system monomer which polymerizes to PS system resin mixed by PPE resin and PPE system resin carries out comparatively, 62 % of the weight - 42 % of the weight have PS system resin or St system monomer especially preferred [ 35 % of the weight - 75 % of the weight of PPE system resin ] 35 more % of the weight - 60% of the weight to 38 % of the weight - 58 % of the weight 65 more % of the weight - 40% of the weight 65 % of the weight - 25% of the weight. It is in the tendency for heat resistance to be inferior when there is little mixing ratio of PPE system resin, and when there is much mixing ratio of PPE system resin, there is a tendency for the viscosity at the time of a heating flow to rise, and for foaming to become difficult.

[0033]As a primary foaming layer which forms the denaturation PPE system resin foaming layer 12 which uses denaturation PPE system resin as base material resin, It is preferred that three to 20 times and also five to 15 times, and a cell diameter are [ the thickness of a layer / 0.05 to 0.9 mm and also 0.1-0.7 mm, and the rate of a closed cell of 1-5 mm and also 1.5-3.5 mm, and expansion ratio ] not less than 70% and also not less than 80%. The thickness of a primary foaming layer may be inferior to intensity and adiathermancy in it being less than 1 mm, and it may not be suitable as a foaming lamination layer sheet for automobile ceiling material. On the other hand, when exceeding 5 mm, heat may be easily transmitted to the central part of the thickness direction of the foaming layer 12 at the time of shaping heating, sufficient heating cannot be performed, but a moldability may worsen. If cooking time is lengthened in order to perform sufficient heating, foam breaking etc. may arise in the cell of a foamed layer surface, and a thing permissible as a product may become is hard to be obtained. When primary expansion ratio is less than 3 times, it is inferior to pliability, and is easy to produce breakage by bending etc., and there are few effects of a weight saving. When primary expansion ratio exceeds 20 times, intensity falls and there is a tendency for a moldability to fall, by being hard to heat to the central part. When a cell diameter is 0.05 mm or less, sufficient intensity is hard to be obtained, and when it is 0.9 mm or more, there is a tendency inferior to adiathermancy. When the rate of a closed cell is 70% or less, while it is inferior to adiathermancy and rigidity, it becomes difficult to obtain the secondary expansion ratio made into the purpose with shaping heating, and there is a tendency inferior to a moldability.

[0034]As for the quantity of the residual volatile constituent in the primary foaming layer which forms the denaturation PPE system resin foaming layer 12, 1 to 5 % of the weight and also 2 to 4 % of the weight are preferred

to foaming layer full weight. When a residual volatile constituent is less than 1 % of the weight, secondary expansion ratio may be unable to become low too much, and may be unable to fabricate good. when a residual volatile constituent exceeds 5 % of the weight, it is air between non-foaming layers -- it may be generated by the ball or the dimensional stability by temporality may worsen. Although the quantity of a residual volatile constituent may be measured with gas chromatography, it usually heats a foaming layer sample in the temperature requirement below decomposition temperature above the temperature which denaturation PPE system resin begins to soften, fully volatilizes a volatile constituent, and is measured according to the weight differences before and behind heating. [0035]In base material resin of the denaturation PPE system resin foaming layer 12 used in this invention, a cellular regulator, a shock-proof improving agent, lubricant, an antioxidant, an antistatic agent, paints, stabilizer, a bad smell reduction agent, etc. may be added if needed.

[0036]Next, the non-foaming layers 14 and 16 of thermoplastics are formed in both sides of the denaturation PPE system resin foaming layer 12 at the automobile ceiling material concerning this invention. It has the work which controls the heating expansion by a cell diameter expanding the in-the-car side non-foaming layer 14 under heating of the work which controls the heat shrinking of the skin material 20 laminated by the surface of one of these, and the foaming layer 12 in the surface of another side among these non-foaming layers 14 and 16. The vehicle exterior non-foaming layer 16 has the work which controls heating expansion of the foaming layer 12.

[0037]That is, the amount of lappets of the front section under an elevated temperature becomes large, so that expansion of a vehicle exterior is so small that the contraction by the side of in the car is large under an elevated temperature, when the structure of the ceiling material 10 is considered in bimetal. It is heat deflection temperature (4.6kg/cm of load) as base material resin of the above reason to the in-the-car side non-foaming layer 14. [ <sup>2</sup> and ] ASTM D-648 standard uses the denaturation PPE system resin which has a value sufficiently higher than real vehicle heat test temperature (100 \*\*), The amount of lappets of a front section can be controlled by using improved PS system resin of the heat resistance which has the heat deflection temperature (load 4.6 kg/cm<sup>2</sup>, ASTM D-648 standard) of not less than 100 \*\* which can control heating expansion of the foaming layer 12 moderately as the vehicle exterior non-foaming layer 16. When the heat deflection temperature of base material resin of the vehicle exterior non-foaming layer 16 is 100 \*\* or less, the depressor effect of heating expansion of the foaming layer 12 is not enough, and control of the dimensional change of the Plastic solid in heating test order is difficult. When the heat deflection temperature of base material resin of the vehicle exterior non-foaming layer 16 is too high (not less than 130 \*\*), expansion of a vehicle exterior becomes small and the amount of lappets of a front section becomes large. Although it is also possible to use for the vehicle exterior non-foaming layer 16 the denaturation PPE system resin which controlled heat deflection temperature, compared with PS system resin, it becomes disadvantageous in respect of cost, and is not desirable.

[0038]The denaturation PPE system resin used for the in-the-car side non-foaming layer 14, The monomer which makes St system compound a subject for PPE system resin, or its polymer performs denaturation by a polymerization or mixing like the case of the above-mentioned foaming layer 12, For example, a mixture with the PPE-St copolymer which polymerized St system resin system monomer, this copolymer and PS system resin, or PPE system resin, the mixture of that copolymer, PPE system resin, and PS system resin, etc. are mentioned to mixed resin of PPE system resin and PS system resin, and PPE system resin. Among these, mixed resin of PPE system resin and PS system resin is preferred from points, like manufacture is easy and there is.

[0039]The example of the example of these PPE(s) system resin, PS system resin, or St system monomer, illustration of a desirable thing, PS system resin, St monomer, and the monomer that can be polymerized, the reason for using it, etc. are the same as that of the case where it explains in the foaming layer 12. However, the styrene butadiene copolymer represented with HIPS is added as a desirable example of PS system resin from the point that the shock-proof improvement effect of the non-foaming layers 14 and 16 is large.

[0040]PPE system resin and PS system resin in denaturation PPE resin -- comparatively -- and PPE system resin and St system monomer component (St system monomer and other copolymerizable monomers may be included

zero to 40% of the weight) in a PPE-St copolymer, if it carries out comparatively, 25 % of the weight or more and also 60 % of the weight or more have preferred St system monomer component to which PPE system resin polymerized to PS system resin or PPE system resin to 75 or less % of the weight and also 40 % of the weight or less including PPE system resin at least.

[0041]Also when mixing a PPE-St copolymer with at least one sort of PPE system resin and PS system resin and obtaining denaturation PPE system resin, The total quantities (St ingredient) of St system monomer component containing the total quantity (PhE ingredient) and 0 to 40 % of the weight of other copolymerizable monomers of a PPE system resinous principle are the above and a homotype enclosure, For example, the mixture of PPE system resin and a PPE-St copolymer, a mixture with a PPE-St copolymer, In the mixture of a PPE-St copolymer and PS system resin, the mixture of a PPE-St copolymer and PS system resin, and the mixture of PPE system resin, a PPE-St copolymer, and PS system resin, 25 % of the weight or more and 50 more % of the weight or more have preferred St system ingredient to which the PhE ingredient polymerized to PS system resin or PPE system resin to 75 or less % of the weight and 50 more % of the weight or less including a PhE ingredient at least. It is in the tendency for heat resistance to be inferior when the using rate of PPE system resin is too small, and if the using rate of PPE system resin is too large, the viscosity at the time of a heating flow may rise, and foaming may become difficult.

[0042]As content of the PhE ingredient in denaturation PPE system resin of the in-the-car side non-foaming layer 14 contained at least, 75 or less % of the weight, it is 50 or less % of the weight preferably, and the content of St system ingredient is usually 50 % of the weight or more preferably 25% of the weight or more.

[0043]On the other hand, as for the base material resin which forms the vehicle exterior non-foaming layer 16, heat resistant resin other than denaturation PPE system resin is used, Especially improved PS system resin of the heat resistance used for base material resin of the vehicle exterior non-foaming layer 16 is a copolymer (it is described as the following "St system copolymer".) of styrene or its derivative, and other monomers, The heat deflection temperature (ASTM D 648 standard) under the load of  $4.6 \text{ kg/cm}^2$  is not less than 100 \*\* St system copolymer. As the styrene which has a heat-resistant improvement effect or its derivative, and a copolymerizable monomer, For example, nitril compounds, such as unsaturated carboxylic acid, such as maleic acid, fumaric acid, acrylic acid, methacrylic acid, and itaconic acid, or a derivative of those and its acid anhydride, acrylonitrile, and meta-acrylonitrile, or the derivative of those is mentioned. These may be used independently, may be combined two or more kinds and may be used. The styrene which has a heat-resistant improvement effect, or the derivative and a copolymerizable monomer is usually preferably used in 30 or less % of the weight of the range 40 or less % of the weight. What added and polymerized a synthetic rubber or rubber latex when polymerizing styrene or a styrene derivative and maleic acid, It may be a copolymer with nitril compounds, such as unsaturated carboxylic acid, such as fumaric acid, acrylic acid, methacrylic acid, and itaconic acid, or a derivative of those and its acid anhydride, acrylonitrile, and meta-acrylonitrile. Among these, a styrene maleic anhydride system copolymer, a styrene acrylic acid series copolymer, a styrene methacrylic acid system copolymer, and acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer are preferred from the heat-resistant improvement effect, flexibility, and the field of cost then.

[0044]Improved heat-resistant PS system resin may be used independently, or may be combined two or more kinds. As thermoplastics which may blend improved heat-resistant PS system resin with other thermoplastics, may use it, and is blended, for example, VCM/PVC system resin, such as polyolefines, such as polystyrene, HIPS, polycarbonate, polyester, polyethylene, and polypropylene, and polyvinyl chloride, polyether ether sulfone, polysulfone, polyamide, those copolymers, etc. are raised. Among these, the field of that flexibility and uniform dispersion are possible then, that the shock-proof improvement effect of the non-foaming layer 16 is large, and cost, etc. to HIPS is preferred. Being able to use a publicly known thing as HIPS, the content of a rubber composition is usually 1 to 15 % of the weight.

[0045]Next, as for the thickness of the non-foaming layers 14 and 16 laminated by the foaming layer 12, in the automobile ceiling material 10 in this invention, 50-300 micrometers further 75-200 micrometers are preferred. When

the thickness of the non-foaming layers 14 and 16 is thinner than 50 micrometers, intensity, rigidity, heat resistance, etc. are inferior, and in being thicker than 300 micrometers, it is in the tendency for the moldability of a lamination layer sheet to be inferior.

[0046]independent [ in a shock-proof improving agent, a bulking agent, lubricant, an antioxidant, an antistatic agent, paints, stabilizer, a bad smell reduction agent, etc. ] if needed, when forming the non-foaming layers 14 and 16 — or two or more sorts may be combined and it may add.

[0047]A shock-proof improving agent laminates the thermoplastics non-foaming layers 14 and 16 to the denaturation PPE system resin foaming layer 12, When conveying the punching work, lamination layer sheet, and Plastic solid at the time of fabricating the lamination layer sheet (10) made to foam the 2nd order as the automobile ceiling material 10, it is effective in preventing a crack of the non-foaming layers 14 and 16 etc. If the effect is demonstrated by mixing to base material resin as a shock-proof improving agent, it can be especially used without limitation. A shock-proof improving agent may be an ingredient which can demonstrate the shock-proof improvement effect introduced into thermoplastics by denaturation by polymerization, for example, also when mixing what contains a shock-proof improvement ingredient like HIPS and using it for a non-foaming layer, it can give shock resistance to the non-foaming layers 14 and 16.

[0048]As an example of a shock-proof improving agent, crude rubber, rubber like a synthetic rubber, the thing to which the graft polymerization of the monomer which has olefinic linkages, such as styrene and a methylmetaacrylate, in the surroundings of a rubber particle was carried out, etc. are used suitably. As an example of rubber, for example A styrene butadiene rubber, a hydrogenation styrene butadiene rubber, Butadiene rubber, polyisoprene rubber, ethylene propylene rubber, An ethylene-propylene-diene copolymer, an acrylonitrile butadiene copolymer, Chloroprene rubber, isobutylene isoprene rubber, urethane rubber, silicone rubber, polysulfide rubber, Hydrogenated nitrile rubber, polyether special rubber, fluorocarbon rubber, tetrafluoride ethylene-propylene rubber, Acrylic rubber, chlorosulfonated polyethylene rubber, epichlorohydrin rubber, Propylene oxide rubber, ethylene-acrylic rubber, liquid rubber, polynorbornene rubber, A styrene thermoplastic elastomer, thermoplastic elastomer olefin, Thermoplastic elastomer urethane, thermoplastic elastomer polyester, Thermoplastic elastomer polyamide, thermoplastic 1,2-polybutadiene, thermoplastic elastomer vinyl chloride, thermoplastic elastomer fluorine, MBS resin, an ethylene-vinylacetate copolymer, etc. are mentioned. These may be used independently, may be combined two or more sorts and may be used. Among these, a styrene butadiene rubber and a hydrogenation styrene butadiene rubber are preferred from points, such as height of compatibility with denaturation PPE system resin and improved heat-resistant PS system resin, and flexibility.

[0049]As for especially the amount of the shock-proof improving agent used, 5 to 20 % of the weight is preferred two to 25% of the weight to thermoplastics. At less than 2 % of the weight, the pliability and the shock-proof improvement effect of a non-foaming layer may not no longer be revealed fully for the amount of the shock-proof improving agent used, or breakage by bending, a shock, etc. may not fully be prevented. When the amount of the shock-proof improving agent used exceeds 25 % of the weight, it may come to be inferior to heat resistance or rigidity.

[0050]When mixing and using the thermoplastics containing a part for rubber with the shock-proof improvement effects, such as HIPS, for denaturation PPE system resin of the non-foaming layers 14 and 16, and improved heat-resistant PS system resin, As for the sum total of the amount of part for rubber used and shock-proof improving agent (a part for rubber) of thermoplastics, 5 to 20 % of the weight is especially preferred two to 25% of the weight to thermoplastics. When this quantity is less than 2 % of the weight, the pliability and the shock-proof improvement effect of the non-foaming layers 14 and 16 may not no longer be revealed fully, or breakage by bending, a shock, etc. may not fully be prevented. If the amount of the shock-proof improving agent used exceeds 25 % of the weight, it may come to be inferior to heat resistance or rigidity.

[0051]The thermoplastics which is base material resin of the non-foaming layers 14 and 16, When preventing a crack of the non-foaming layer generated when performing the punching work and transportation in a forming cycle etc., good \*\*\*\* has that preferred 50 or more J/m of whose Izod impact strength [ not less than 70J/m of ] are 100 or

more J/m further preferably. Izod impact strength is the value measured according to ASTM D256 with the notch.

[0052] A bulking agent is an ingredient used for improvement in intensity, rigidity, dimensional stability, etc., and there is no restriction in particular in the bulking agent used. As an example of a bulking agent, talc, a (magnesium silicate), calcium carbonate, Mica, magnesium oxide, magnesium carbonate, barium sulfate, calcium sulfate, calcium sulfite, silica, clay, kaolin, white carbon, magnesium hydroxide, carbon black, zeolite, molybdenum, etc. are mentioned. Especially among these, talc, calcium carbonate, and mica are preferred.

[0053] 1–50 copies of additions of a bulking agent are 5–40 copies preferably to 100 copies (a weight section and the following — the same) of non-foaming layer resin. If the clear effect filled up with the bulking agent (inorganic substance) is not acquired but it adds exceeding 50 copies when this addition is less than one copy, since the viscosity of a resin composition increases and big load is applied to an extrusion machine, it will not be desirable, and the fall of the impact strength of the non-foaming layers 14 and 16 will become remarkable.

[0054] The hot melt adhesive layer 18 is formed in the surface of the in-the-car side non-foaming layer 14 of a foaming lamination layer sheet. Hot melt adhesive is used for pasting up the skin material 20 on a Plastic solid when the automobile ceiling material 10 has epidermis. by laminating this hot melt adhesive layer 18, they are a hole vacancy of the hot melt adhesive layer 18 by contraction of the hot melt adhesive at the time of heating, and the air between the non-foaming layer 14 and the hot melt adhesive layer 18 — the adhesive agent of the skin material 20 with a ball etc. can be prevented. By forming hot melt adhesive in the foaming lamination layer sheet (10) beforehand, the temporary stop process of the hot melt at the time of shaping is skipped, and the cost can be cut down.

[0055]. When making a foaming (1st order) sheet the secondary heating foam as mentioned above, make the 2nd order usually foam 1.2 to 4 times to a primary foaming sheet (five to 15 times, thickness: expansion ratio: three to 20 times, preferably 1–5 mm, preferably 1.5–3.5 mm). It is preferred to make the 2nd order foam 1.5 to 3 times (as a result, the sheet magnification after secondary foaming). Ten to 40 times and thickness are preferably set especially to 3.0–7.0 mm 2.25–10.5 mm 1.2–20.0 mm 7.5 to 45 times 3.6 to 80 times.

[0056] As an example of the skin material 20, what is used can be used as a conventional automotive interior material. For example, although textile fabrics and a nonwoven fabric are arranged, In these, polyethylene terephthalate, polypropylene, polyamide (nylon), Polyacrylonitrile, modacryl (for example, the thing of natural materials, such as synthetic resins, such as "a money Charon (registered trademark)" by Kaneka Industries etc., wool, cotton, and the thing which combined them suitably are used.) What laminated the foaming layer which changes from polyolefine forms, such as urethane foam, polyethylene, polypropylene, to such a skin material 20 if needed by the monolayer or the double layer can be used.

[0057] When fire retardancy is needed for the automobile ceiling material 10 of this invention, it is preferred to use the skin material 20 to which fire retardancy is given.

[0058] Next, the manufacturing method of the automobile ceiling material 10 of this invention is explained. The denaturation PPE system resin foaming layer 12 (primary foaming layer) used in this invention, To the copolymer etc. to which mixed resin of PPE system resin and PS system resin or PPE system resin was made to carry out the graft copolymerization of the St system monomer. Melting and kneading of what added various kinds of add-in material when requiring are done at 150 °C – 400 °C with an extrusion machine, Subsequently, press fit 1–15 copies of foaming agents to 100 copies of resin under the high temperature high pressure of 150–400 °C 3 – 50 MPa, and it adjusts to the foaming optimal temperature (150–300 °C), After extruding to a low pressure zone (usually inside of the atmosphere) using a circular die etc., a mandrel etc. can be made to be able to contact, for example, it can fabricate to a sheet shaped, taking over the speed for 0.5–40 m/min, and can manufacture by rolling round etc. after a cut.

[0059] As a foaming agent used when manufacturing the denaturation PPE system resin foaming layer 12, hydrocarbon system foaming agents, such as butane, propane, pentane, a methyl chloride, dichloromethane, chlorophloromethane, a dichloroethane, and dichlorodifluoroethane, a halogenated hydrocarbon system foaming agent, etc. are raised. These may be used alone and may be used combining two or more sorts. A hydrocarbon system

foaming agent is especially preferred from flexibility and the field of cost.

[0060]As a method of laminating the thermoplastics non-foaming layers 14 and 16 to the primary foaming layer 12, Although the method of pasting up the resin beforehand fabricated to film state with a hot calender roll etc. on the upper surface and (or) the undersurface of the primary foaming layer 12 which foaming is carried out and are supplied, the co-extrusion laminating method performed using a multilayer extrusion metallic mold, etc. are mentioned, The method of adhering the non-foaming layers 14 and 16 which laminate in layers the resin composition for non-foaming layers which carried out foaming beforehand and was supplied to the upper surface and (or) the undersurface of the primary foaming layer 12 which are supplied from the extrusion machine, and are in a plastic state with a cooling roller etc. is preferred. Especially, it is desirable at the point that the method which laminates with in-line one by performing extrusion-foaming sheet forming of the primary foaming layer 12 and extrusion of the non-foaming layers 14 and 16 can simplify a manufacturing process.

[0061]As a method of fabricating the fabricated secondary foaming laminate-molding object which is the automobile ceiling material 10 from the obtained primary foaming lamination layer sheet, the metallic mold which carried out temperature control after having clamped and led the primary foaming lamination layer sheet in the center of the heating furnace which has a heater up and down, heating to a temperature suitable for shaping, for example, 120-200 \*\*, and making the 2nd order foam — vacuum forming — pressure forming is carried out. As an example of vacuum forming and pressure forming, plug forming, free drawing shaping, Methods, such as plug and ridge forming, ridge forming, matched mold forming, straight forming, drape forming, reverse draw shaping, exhaust air slip forming, plug assist forming, and plug assist reverse draw shaping, are mentioned. Among these, it is desirable for the metallic mold of both a metallic mold and an automatic vehicle exterior (concave) metallic mold to exist in an automatic in-the-car side (convex), such as plug forming and matched mold forming, and to use the metallic mold in which each temperature control is possible.

[0062]In shaping of this secondary foaming laminate-molding object, it is preferred to fabricate in the state before a keloid state occurs on the surface of a foaming lamination layer sheet with heating. If it fabricates as a result of this invention person's research after the keloid state has occurred on the surface at the time of shaping heating, the rate of a closed cell becomes low and it is found out that the rigidity of a Plastic solid falls. It is to produce a keloid state according to the foam breaking of a foaming layer, and for decline in the rate of a closed cell to arise therefore.

[0063]It is desirable to make the 2nd order foam so that thickness  $T$  of a secondary foaming laminate-molding object may be satisfied with the metallic mold which has predetermined clearance for a primary foaming lamination layer sheet of  $0.5 t \leq T$  to free thickness  $t$  of the foaming lamination layer sheet at the time of secondary foaming, and to fabricate. The thickness of a foaming lamination layer sheet when it cools is called  $t$  without heating on the same conditions as the case where it fabricates using a metallic mold and performing shaping by a metallic mold. Thus, the automobile ceiling material of this invention is manufactured.

[0064]As a manufacturing method in case the automobile ceiling material which is the fabricated secondary foaming laminate-molding object has epidermis, How to use a hot calender roll etc. for a primary foaming lamination layer sheet, and to paste up on it what has attached adhesives to the skin material 20 beforehand, How to use a hot calender roll etc. for the foaming lamination layer sheet which laminated a binder lamination process and the adhesives beforehand fabricated by film state for adhesives with the heat lamination process etc. to the primary foaming lamination layer sheet, and to paste up the skin material 20 on it, The temporary stop of the skin material 20 is carried out to a primary foaming lamination layer sheet, and when laminating shaping, and the method and adhesives which perform adhesion simultaneously to a primary foaming lamination layer sheet at the time of heating molding, the method of pasting up the skin material 20 simultaneously, etc. are mentioned.

[0065]As adhesives, although thermoplastic adhesive, hot melt adhesive, elastomeric adhesive, thermosetting adhesive, monomer reactive adhesive, inorganic system adhesives, natural product adhesives, etc. are mentioned, hot melt adhesive is preferred at a point with easy adhesion.

[0066]As said hot melt adhesive, a polyolefin system, a denaturation polyolefin system, What uses resin, such as a polyurethane system, an ethylene-vinyl acetate copolymerization resin system, a polyamide system, a polyester system, a thermoplastic rubber system, a styrene butane diene copolymer system, and a styrene isoprene copolymer system, as an ingredient is mentioned.

[0067]As mentioned above, although various embodiments of the automobile ceiling material concerning this invention and the foaming lamination layer sheet for automobile ceiling material were explained, this invention is not limited to an above-mentioned mode. For example, automobile ceiling material is usually used, where a skin material is formed, but the automobile ceiling material said to this invention contains what was fabricated in the state before a skin material is formed by predetermined shape as a ceiling material. Automobile ceiling material and the foaming lamination layer sheet for automobile ceiling material can be used also for ceiling materials, such as a train, as a use, and should be interpreted by the broad sense. In addition, this invention can be carried out in the mode which added improvement, change, and correction which become various within limits which do not deviate from the meaning based on a person's skilled in the art knowledge.

[0068]

[Example]Although this invention is explained still in detail based on an example below, thereby, this invention does not receive restriction at all. The resin used for the example and the comparative example is shown in Table 1, and a skin material and its adhesives are shown in Table 2. Each numerals about the resin shown in Table 1 are as follows.

[0069]

[Table 1]

		商品名	製造会社	PPE 成分 (%)	PS成分 (%)	ゴム成分 (%)	その他の成分 (%)
A	変成PPE樹脂	NORYL MX-4740	GEプラスチック株式会社	55	45		
B	PS樹脂	スタイロン G8102	旭化成工業株式会社		100		
C	SMA共重合体	ダイラーク 232	ア-コ-ケミカルジャパン株式会社		93		無水マレイノ酸 7
D	SMAA共重合体	スタイロン G9001	旭化成工業株式会社		92		メタクリル酸 8
E	HIPS	スタイロン D475	旭化成工業株式会社		94	6	
F	耐衝撃性改良剤	タフブレン 125	旭化成工業株式会社		40	60	

[0070]

[Table 2]

		グレード名	製造会社	厚み (μm)
G	ホットメルトフィルム	X-2200	クラボウ(株)	70
H	表皮材	RH-95-3009	東洋紡(株)	約1000

[0071][The kind of resin]

Denaturation PPE : Modified-polyphenylene-ether PS : Polystyrene SMA copolymer : Styrene-maleic-anhydride-copolymer SMAA copolymer: Styrene methacrylate copolymer HIPS : High impact polystyrene [0072]The valuation method performed by the example and the comparative example is shown below.

[A foaming layer and the thickness of a Plastic solid] A thickness of 20 places was measured crosswise [ of the

primary foaming sheet and the Plastic solid ], and the average value of the measured value was computed.

[0073][Expansion ratio] Density  $d_f$  of the primary foaming sheet was measured according to JISK7222, the density  $d_p$  of denaturation PPE system resin was measured according to JISK7112, and it asked from the following formula. Expansion ratio =  $d_p/d_f$  [0074][The rate of a closed cell] It evaluated and asked according to ASTM D-2859 (a multi-pycnometer (made in Beckmann) is used).

[0075][Cell diameter] The section of the foaming layer was observed with the optical microscope, the cell diameter of 20 pieces was measured, and the average value of the measured value was computed.

[0076][Eyes] Average value was computed, after cutting down the specimen with a size of 10 cm x 10 cm to the extrusion direction of the primary foaming sheet and measuring those weight from five places to it.

[0077][Mounting heat resistance test] The automobile ceiling part (cut body) was equipped with the automobile ceiling material 22 (930 mm [ in width ] x 1424 mm in length) as shown in drawing 2, and it fixed so that it might become equivalent to a real vehicle via a sun visor, a room mirror, a room lamp, GANISSHU, and a pillar. As for a sun visor attaching hole and 28, 24 in a figure is [ a room mirror attaching hole and 32 ] tonneau-light attaching holes a sun visor stop mounting hole and 30 an assist grip attaching hole and 26. The point of measurement was symmetrically stamped on the front portion at intervals of 120 mm with the center line of six points and a Plastic solid (a-f in drawing 1). The marked line was formed near the point of measurement of a front section, and a vertical distance was measured. Next, after supplying the automobile ceiling part which attached the ceiling material to the thermostatic chamber set as 100\*\*1 \*\* for 24 hours, the absolute value of the amount of dimensional changes of the perpendicular direction of the point of measurement stamped on the Plastic solid front section was measured, and the maximum of a-f was recorded. The maximum displacement as which Table 3 was filled in is the value which measured plus (+) and the vertical hanging-down direction for the vertical curvature going-up direction as minus (-). [0078]

[Example 1] So that it may become 40 % of the weight of PPE resinous principles, and 60 % of the weight of PS resin ingredients. 3.4 copies of foaming agents (iso-butane / n-butane = 85/15) and 0.32 copy of talc which use iso-butane as the main ingredients to 100 copies of mixed resin which mixed 72.7 copies of PPE resin (A) and 27.3 copies of PS resin (B) are kneaded with an extrusion machine, Cool to the resin temperature of 198 \*\*, extrude with a circular dice, roll round via the taking over roll of 8-m the speed for /, and it rolls round on a roll at rolled form, One 14 times the primary expansion ratio [ primary 2.4 mm in thickness, and ] of this, the rate of a closed cell of 85%, the cell diameter of 0.19 mm, and the foaming sheet of superintendent officer 180 g/m<sup>2</sup> were obtained. Subsequently, letting out this foaming sheet with 5-m the speed for /from a roll. Do melting and kneading of the mixed resin which mixed 43.9 copies of styrene maleic anhydride copolymers (C), HIPS(E)43.9 copy, and 12.2 copies (10 % of the weight of all the rubber compositions) of shock-proof improving agents (F) with an extrusion machine so that resin temperature may be 245 \*\*, and it extrudes to film state using a T die, Improved PS system resin non-foaming layer of 120-micrometer-thick heat resistance was formed in one side of a foaming sheet. Letting out the sheet in which improved PS system resin non-foaming layer of this heat resistance was formed, with 5-m the speed for /from a roll. So that it may become 30 % of the weight of PPE system resinous principles, 63.1% of PS system resinous principle, and 6.9 % of the weight of rubber compositions 54.5 copies of PPE resin (A), Melting and kneading of 34.0 copies of PS resin (B) and the mixed resin which mixed 11.5 copies of shock-proof improving agents (F) are done with an extrusion machine so that resin temperature may be 275 \*\*, It extruded to film state using the T die, the 120-micrometer-thick denaturation PPE system resin non-foaming layer was formed in the field of another side of a foaming lamination layer sheet, and the foaming lamination layer sheet which laminated the non-foaming layer to both sides was obtained.

[0079]Let out this foaming lamination layer sheet and it lets out a hot melt film (G) to the denaturation PPE system resin non-foaming layer side simultaneously, It rolled round via the hot calender roll adjusted by the skin temperature of 120 \*\*, and 10-m the speed for /, and the primary foaming lamination layer sheet in which the hot melt adhesive layer was formed to the field of the denaturation PPE system resin non-foaming layer was obtained. The four



quarters of the primary foaming lamination layer sheet which have the skin material which carried out the temporary stop of the skin material (H) to the hot melt film (G) side of this primary foaming lamination layer sheet were clamped, and it put into oven, and it heated for 60 seconds so that foaming lamination layer sheet skin temperature might be 135 \*\*. Then, it has arranged to the metallic mold so that a denaturation PPE system resin non-foaming layer may be on a side in the car, and plug forming was performed in 5.0 mm of metallic mold clearances, trimming and punching work were performed, and good automobile ceiling material was obtained. The cut body was equipped with the obtained automobile ceiling material, and the mounting heat test of 100 \*\* 24 hours was done. The result is shown in Table 3.

[0080]

[Table 3]

	発泡層	非 発 泡 層				実装耐熱試験
	PPE比率 (%)	車内側 PPE比率 (%)	ゴム分 (%)	車外側 構成樹脂	ゴム分 (%)	最大変位量 (mm)
実施例 1	40	30	6.9	SMA 共重合体+HIPS+SBR	10	-2.2
実施例 2	40	30	0	SMA 共重合体+HIPS+SBR	10	-1.6
実施例 3	40	40	0	SMA 共重合体+HIPS+SBR	10	1.0
実施例 4	40	30	6.9	SMAA共重合体+HIPS+SBR	10	-1.9
実施例 5	40	30	0	SMAA共重合体+HIPS+SBR	10	-1.6
比較例 1	40	0	15	HIPS+SBR	15	-12.5
比較例 2	40	30	6.9	PPE+HIPS+SBR (PPE比率 30%)	6.9	-4.5

[0081] Each numerals about the resin shown in Table 3 are as follows.

PPE : polyphenylene ether SMA copolymer : Styrene-maleic-anhydride-copolymer SMAA copolymer: Styrene methacrylate copolymer HIPS : High-impact-polystyrene SBR : Styrene butadiene rubber [0082]

[Example 2] Automobile ceiling material was obtained by the same method as Example 1 except using resin of a denaturation PPE system resin non-foaming layer as 54.5 copies of PPE resin (A), and 45.5 copies of PS resin (B) so that it may become without 30 % of the weight of PPE system resinous principles, and 70 % of the weight of PS system resinous principles. The mounting heat resistance test was done like [ material / which was obtained / automobile ceiling ] Example 1. The result is shown in Table 3.

[0083]

[Example 3] Automobile ceiling material was obtained by the same method as Example 1 except using resin of an in-the-car side non-foaming layer as 72.7 copies of PPE resin (A), and 27.3 copies of PS resin (B) so that it may become without 40 % of the weight of PPE system resinous principles, and 60 % of the weight of PS system resinous principles. The mounting heat resistance test was done like [ material / which was obtained / automobile ceiling ] Example 1. The result is shown in Table 3.

[0084]

[Example 4] Automobile ceiling material was obtained by the same method as Example 1 except making resin of a vehicle exterior non-foaming layer into 43.9 copies of styrene methacrylate copolymers (D), HIPS(E)43.9 copy, and 12.2 copies (10 % of the weight of all the rubber compositions) of shock-proof improving agents (F). The mounting heat resistance test was done like [ material / which was obtained / automobile ceiling ] Example 1. The result is shown in Table 3.

[0085]

[Example 5] Resin of an in-the-car side non-foaming layer 30 % of the weight of PPE system resinous principles, 70

% of the weight of PS system resinous principles, It is alike, and it is considered as 54.5 copies of PPE resin (A), and 45.5 copies of PS resin (B) so that it may become, Automobile ceiling material was obtained by the same method as Example 1 except making resin of a vehicle exterior non-foaming layer into 43.9 copies of styrene methacrylate copolymers (D), HIPS(E)43.9 copy, and 12.2 copies (10 % of the weight of all the rubber compositions) of shock-proof improving agents (F). The mounting heat resistance test was done like [ material / which was obtained / automobile ceiling ] Example 1. The result is shown in Table 3.

[0086]

[Comparative example 1] The primary foaming sheet was obtained like Example 1. Letting out the obtained sheet with 5-m the speed for /from a roll, the mixed resin which mixed 16.7 copies (15 % of the weight of all the rubber compositions) of shock-proof improving agents (F) to the HIPS(E)83.3 copy with an extrusion machine so that resin temperature may be 245 \*\* Melting, after kneading, It extruded to film state using the T die, and 120-micrometer-thick PS system resin non-foaming layer was formed in one side of a foaming sheet. Subsequently, similarly, 120-micrometer-thick PS system resin non-foaming layer was formed in other fields of a foaming sheet, and the foaming lamination layer sheet which has PS system resin non-foaming layer to both sides was obtained. Next, the hot melt film (G) was laminated by the same method as Example 1, plug forming was performed, and good automobile ceiling material was obtained. The mounting heat resistance test was done like [ material / which was obtained / automobile ceiling ] Example 1. The result is shown in Table 3.

[0087]

[Comparative example 2] An in-the-car side non-foaming layer 30 % of the weight of PPE system resinous principles, 63.1 % of the weight of PS system resinous principles, The good Plastic solid for automobile ceilings was acquired like Example 1 except considering it as 54.5 copies of PPE resin (A), 34.0 copies of PS resin (B), and 11.5 copies of shock-proof improving agents (F) so that it may become 6.9 % of the weight of rubber compositions. The mounting heat resistance test was done like [ material / which was obtained / automobile ceiling ] Example 1. The result is shown in Table 3.

[0088] Compared with a comparative example, in the case of an example, modification of the front section by a heat resistance test is small, and the result of Table 3 shows that heat resistance is excellent.

[0089]

[Effect of the Invention] Heat resistance is improved and, as for the automobile ceiling material of this invention, and the foaming lamination layer sheet for automobile ceiling material, modification by the use under an elevated temperature and hanging down by prudence are improved. And the characteristics, such as a moldability, dimensional stability, insulation, shock resistance, adiathermancy, molding workability, recycling efficiency, and lightweight nature, are good, and can manufacture lightweight and easily.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is an important section enlarged section explanatory view of the automobile ceiling material concerning this invention.

[Drawing 2] It is a flat-surface explanatory view showing an example of the automobile ceiling material which performed trimming processing concerning this invention.

[Description of Notations]

10: Automobile ceiling material

12: Foaming layer

14: In-the-car side non-foaming layer

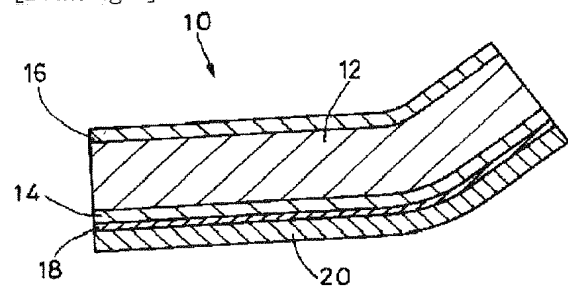
16: Vehicle exterior non-foaming layer

18: Hot melt adhesive layer

20: Skin material

## DRAWINGS

[Drawing 1]



[Drawing 2]

